د. مصطفى قره جولي

الإنسان = ذاكرته



دار الفكر المعاصر
DAR AL-FIKR AL-MUASER
WWW.FIKR.COM

مصطفى قره جولي

- من مواليد دمشق 1944

• دكتوراه في الكيمياء الحيوية والجرثومية من جامعة ليون.

• أستاذ محاضر بجامعة قسنطينة بالجزائر ومكلف بالبحث العلمي في الهيئة الوطنية للبحوث

• موظف في مخبر الكيمياء الحيوية وحدة تكنولوجيا الإشعاع بهيئة الطاقة الذرية السورية.

• أستاذ ورئيس قسم الكيمياء في جامعة ناصر بليبية

• مستشار لشؤون البيئة في مصفاة دمشق للبتروكيماويات

من كتبه:

-موسوعة الغذاء والتغذية

-في أسرار الوعي

-تعزيز المناعة

-مسألة الحياة

-لماذا تتألم النساء أكثر ويعشن أطول؟

-جلدك والشمس

-التربية الغذائية الصحية في عالم الأطفال

-سموم العولمة

بسم الله الرحمن الرحيم

الانسان = ذاكرته

ماهي، كيف تعمل، وبماذا تتأثر؟



الإنسان - ذاكرة: ما هي؟ كيف تعمل؟ وبماذا تتأثر؟ /مصطفى قره حولي .- دمشق: دار الفكر المعاصر ٢٠٠٩ .- ١٦٠ ص؛ ٢٤ سم. (سلسلة العلم والحياة)

١- ١٥٣,١ ق ر هـ إ ٢- العنوان ٣- قره حولي

سلسلة العلم والحياة

الإنسان = ذاكرته

ماهي، كيف تعمل، وبماذا تتأثر؟

الدكتور مصطفى قره جولي





دار الفكر المعاصر
DAR AL-FIKR AL-MUASER

دمشق- هاتف٢٣٢٢٤٥٧ ٢٢٣ / فاكس٢٢٣٩٧١٦
بيروت- تلفاكس ٨٦٠٧٣٩
callus@fikr.net

سلسلة العلم والحياة

العنوان: الإنسان = ذاكرته

ماهي؟ كيف تعمل؟ ولماذا تتأثر؟

تأليف: د. مصطفى قره جولي

رقم الإصدار: ٠٠١

الرقم الدولي: ISBN: 978-9933-9033-0-5

التصنيف الموضوعي: ٦٠١ (العلوم التطبيقية)

١٥٢ ص، ١٤ × ٢٠ سم

الطبعة الأولى: ١٤٣٠هـ= ٢٠٠٩م





المحتوى


أهم جروبات على تليجرام
باحثون
هنا سور الأزبكية
غواص في بحر الكتب
قناة مصر الثقافية و الفنية

عندما أعيد فتح الأفقِ على ذاكرة الأمسِ المفروق

فإنني لا أجدُ منه الأفقَ نفسَه

تتراءى ورائي آفاقٌ مستجدّةٌ أحسبُني خبرتُها

ولكنها ربما تشهدُ عليّ في مستقبلٍ لن تشهد عليّ فيه كتابتي.

بالذاكرة فقط نكون "نحن" للآخرين ونكون "نحن" لأنفسنا.

دمشق / ٢٠٠٧

مصطفى قره جولي



أهم جروبات على تليجرام
باحثون
هنا سور الازبكية
غواصون في بحر الكتب
قناة مصر الثقافية و الفنية

تمهيد

تشكل الذاكرة الوظيفة المعرفية الأكثر اعتماداً في حياتنا.

إنها تعمل على تسجيل واستدعاء معلومات في غاية التنوع؛ من رقم لهاتف، أو نزهة في يوم لافت، أو موعد فلقاء، أو من دونه، أو مفاتيح منسية في ركن غائر، أو حتى تسمية آنية شائعة في مطبخ، أو اسم شخص عرفناه منذ أيام أو أكثر، أو تأريخٍ لمرحلة زمنية مفصلية..

كما تسهم الذاكرة بشكل رئيسي في نشاطات معرفية غاية في الأهمية، مثل القراءة والتفكير، والحساب الذهني، وإنشاء المخيّلة. وهي حاضرة باستمرار للمساهمات الإرادية واللاإرادية في تشكيل مخزون من المعارف والإجراءات العملية والذكريات الخصوصية.

الذاكرة هي بمثابة الماضي لكل فرد، وحالة ما هي عليه معرفته في الحاضر، هي التي تأذن بامتلاك هوية ذاتية.

يميل الأفراد عادة إلى عدّ ذكرياتهم بمثابة صور عائلية، يكفي ترتيبها جيداً في مجلّد ذهني للرجوع إليها ومشاهدتها في حالة مشابهة تماماً لحالتها وقت التسجيل والتخزين والتنضيد. ولكننا نعلم بالاستناد إلى الأبحاث الجارية أننا لا نسجل تجاربنا كما تفعل آلة التصوير بدقتها.

إن نُظم حفظ الذاكرة لا تعمل أبداً بهذه الميكانيكية وهذه الحتمية.

وإذا كانت المسيرة العلمية في مجال معرفة الذاكرة بطيئة، فإن خطوات راسخة قد حدثت بالفعل خلال العقدين الفائتين.

إننا اليوم نعرف أن الذاكرة ليست الملكة الوحيدة للدماغ، كما كان يعتقد لزمن طويل، بل هي آلية متشابكة من سلسلة عمليات تؤديها بنيات، أو أجهزة دماغية مميزة، استطاع الباحثون كشفها وهي تعمل، كما أمكن رصدها ورؤية ما تعمل عليه بواسطة التقنيات الجديدة في التصوير الطبي.

إن هذا المفهوم الحديث للذاكرة يُلزم بإعادة النظر في المعلومات والتجارب المختزنة والمعدَّلة في الدماغ، وهو ما له وقع مصيري على مستوى المعالجات الطبية لأمراض

مثل الزهايمر، وعلى حسن أداء مهام دماغية ليس بأقلها في حياتنا اليومية ظاهرة التذكّر.

بعيداً عن الكتيّبات في التشريح والعلوم العصبية أو الكتابات التجارية التي تدعي امتلاك وَصْفاتٍ للتذكر، فإن هذا المخطوط هو لمن يهمه فهم ذاكرته بصورة أفضل وأعمق في أروقة ذلك المختبر الناشط في دماغه.

الفصل الأول

الذاكرة هي الحياة

إذا كانت ذاكرة الإنسان حياته،
فهذا لأنها تتميز بالاستمراف
وتحليده زمنياً واستدعائه

عبد الله نادل في مقهى دمشقي قديم، ينادي عليه أحدهم ضمن سربٍ من السياح حول طاولة في ظل شجرة.

يطلب المنادي ذي البنطال المُرقّع عبوة كولا مثلجة، وعلى كَتفه صبيّة تطلب شاياً بالنعناع، والثالث ملتح أشعث يرغب في عصير ليمون بلا سكر، في حين تصر من بقربه على قهوة (تركية)..

بالقرب من المجموعة رجل طاعن في السن يتأملها، إنه ينتظر طلباً قد تأخر.

عبد الله لا يستعمل قلماً فوق ورقة.

عبد الله يشحن رأسه.

وهو أمام كوّة المطبخ إذ بأحد الزبائن يطلب تسديد حساب فاتورة.

عبد الله يذعن ويردف: ثلاثون ليرة. يتناول ورقة الخمسين منه، ويرجع الباقي؛ أي عشرين ليرة.

يتابع عبد الله تحميل طلبه أمام كوة المطبخ:

الكولا مع الثلج في كأس كبير وشريحة من الليمون، والشاي في إبريق صغير مع فنجان كبير وصحن فيه فروع من النعناع، وعصير ليمون (بلا سكر)، والقهوة عربية على كل حال وغير محلّاة مسبقاً.

أما طلب العم (ناطر) فهو النرجيلة، بتبغ عجمي مُعسّل.

عبد الله يعود بطلباته كلها وبتوازن ورشاقة، نتيجة سنوات من الخدمة في المقهى.

كيف استطاع عبد الله العودة إلى زبائنه، وقد حقق لهم رغباتهم جميعاً؟

عبد الله يتذكّر.

في بدايات التسعينيات وفي كاليفورنية - في الولايات المتحدة - ظهرت مجموعة غريبة جداً من المترشحين للخلود

القرّي؛ أي حفظ الأجساد بالتجميد، ويقصدون به حفظ الحياة تجميداً.. أملاً في ردّهم إلى الحياة في يوم موعود من زمن آخر!

ولكن هؤلاء الأفّاقين الجدد كانوا مع ذلك يتساءلون بإلحاح حول ما ستؤول إليه ذكرياتهم: هل ستحفظ طيلة الزمن وهم في الثلاجة أم أنها ستمحى تدريجياً لتندثر نهائياً؟

ولطمأنة زبائنها عمدت (معاهد) حفظ الأجساد بالتجميد إلى اقتراح حل سخيف تماماً، وهو حفظ ذكريات المترشحين للتجميد في قرص حاسوب مدمج، يتم فيما بعد إعادة (تنزيلها) أي شحنها في أجسادهم (المستفيقة) في مستقبلهم!

وبإمكاننا للتندّر تصوّر نقل تلك الذكريات في حالة مُجفَّدة (أي على هيئة بودرة النسكافيه أو شوربة ماجي) وعليها لُصاقات لائقة كُتب عليها:

عيد ميلادي الثالث، غرامي الأول، يوم البكالوريا، العطلة الصيفية على الشاطئ في كذا أو فوق المرتفعات الجبلية في كذا، أو بقرب نافورة الحديقة في المزرعة.

منطق هراء فاسد.

■ حياة الدماغ ليست مجرد جزيئات كيميائية

لا يوجد رجل علم واحد عاقل يستطيع اليوم مباركة محاولة احتيال كالتي سبقت؛ لأن ذكرياتنا ليست مجموعة من جزيئات جاهزة للاستعمال (Kits)، ولا هي وحدات معلوماتية (Bits) يمكن ضغطها في أقراص، وهي لا تقبل العبث فيها ومن ثم تدويرها أو نقلها والاتجار بها!

والحقيقة هي أننا لسنا متأكدين بعد من آلية تخزينها في مكان محدد من دماغنا. لقد أوحت اكتشافات العالم (BROCA) على الحُبْسة[1] والمساحات اللفظية الدماغية، في القرن التاسع عشر إلى الاعتقاد بأننا عثرنا على الحل في معضلة الذاكرة وتحديد تموضعها. وبدأنا نرى الدماغ على أساسها مؤلفاً من مناطق فسيفسائية عالية التخصص، تقوم بدور الضابط لإدراكاتنا وأفعالنا وأقوالنا.

وعليه ساد التوجه العام إلى تقسيم الدماغ إلى خمسة فصوص (الشكل ١) تتعلق بالوظائف الكبرى:

١- الفص الجبهي للحركية.

---

(١) الحُبْسة (Aphasie) وهي الفقْد الكلي أو الجزئي للقدرة على الكلام أو فهم اللغة المنطوقة أو المكتوبة، وذلك جرّاء تهتّك موضعي في النسيج الدماغي.

٢- الفص الجداريّ للحساسية.

٣- الفص القذالي أو الخلفي للرؤية.

٤- الفص الصُّدغي للنطق والسمع.

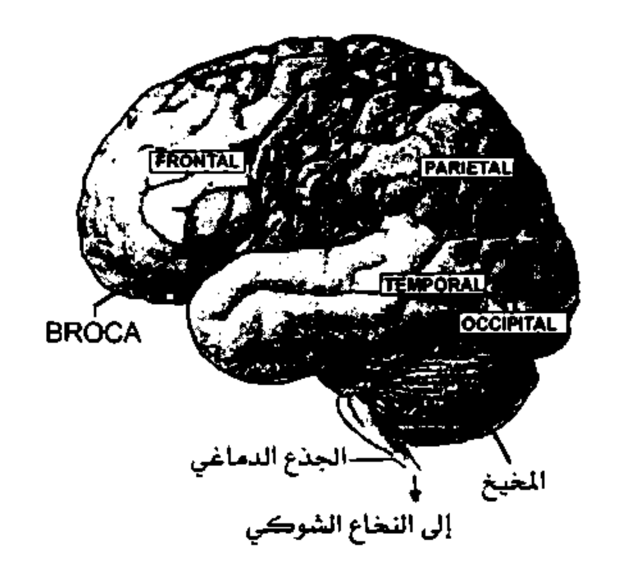
٥- والمخيخ للتوازن.

وبفضل هذه الهندسة كان من المنطق إسناد الذاكرة إلى منطقة أو عدة مناطق نوعية يُفترض أنها (تسجل) ذكرياتنا.

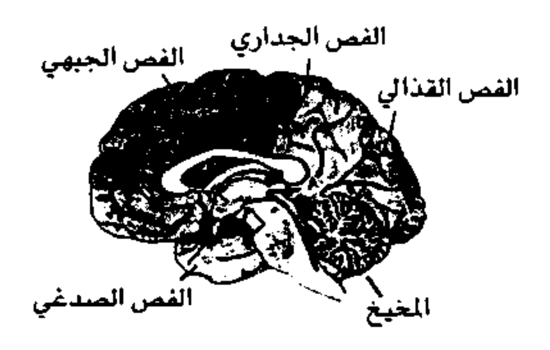
إلّا أن هذا الترتيب المتقن ظهر مع الوقت مبسطاً جداً لأنه لا يوجد مركز بحد ذاته تُحفظ فيه الذاكرة.

نحن اليوم في القرن الواحد والعشرين وما زال علماء الأعصاب يشعرون أنهم أقرب إلى مفهوم استدعاء الذاكرة منه إلى آلية حفظها، وهو بالطبع بحث آخر.

تقسيم الدماغ إلى خمسة فصوص تتعلق بالوظائف الكبرى



مقطع سهمي للفصوص الدماغية



(الشكل ١)

■ **دماغ صعب التصور**

كان القدامى يشبهون الذاكرة بلوح من الشمع المنقوش، في حين استبدل أناس العصر بذلك اللوح الشرائط المغناطيسية، ومن ثم دارات الذاكرة الحاسوبية.

ولكنّ الدماغ كما يصفه علماء الأعصاب أنفسهم لا يشبه الحاسوب على الإطلاق، والارتباطات الحاصلة ما بين المليارات من الوصلات المشبكية للخلايا العصبية لا يمكن تقديرها كميّاً ولا تمثيلها بعلاقة رياضية!

وعلى الرغم من أن قدرات الحاسوب أعلى من قدرات دماغ الإنسان في بعض المجالات الخاصة، ولكنها لا تتعدى كونها من برمجيات الإنسان نفسه، وإنّ ما يحققه الحاسوب من (معجزات) وبمقياس السرعة ليس سوى اجتهادات بائسة مقارنة بما يحققه الدماغ المُعجز في كل لحظة من حياتنا، وقوامه جمهرات من الخلايا على هيئة شجيرات صوريّة، أغصانها هي أيضاً جذورها وجذوعها هي محاورها وفروعها وتغصّناتٍ في دقة خيالية.

وفي مادة هذه اللوحة التي تظهر أكثر فأكثر كثافة باستمرار الحياة تتناوب مليارات الإفرازات الكيميائية بنظم دائم من النواقل العصبية (آستيل كولين، غلوتامات،

سيروتونين، دوبامين)، يتم أيضاً في أثنائها طرح بعض الخلايا العصبية التي سرعان ما يكون تعويضها بنشاطٍ خلّاق على مستوى المشابك العصبية.

في خضم هذه البوتقة الحيوية إذن تتفاعل مرجعيات هويتنا، عاداتنا، علومنا، مشاعرنا، ذكرياتنا لتنتشر لواعجُ التذكّر والحنين للفرح كما للأسى، ولترتفع بنا أفكار كامنة فاعلة من قبيل الوعي أولاً والإبداع تالياً.

▪ الذاكرة وهي تعمل

الذاكرة كما أفهمها هي مُجمّع حركي وجهاز مفتوح، يتصف بمرونة لا حدود لها، حيث تمر حالات الفكر والإدراك بمسالك لا يمكن حصرها.

وبينما نتابع قدرنا من معضلة المهد إلى معضلة اللحد فإن كل ما في دماغنا يرتجف، يهتز، يخفق وينفعل، فتستيقظ بعض الجمهرات من الخلايا فيه لتغفو أخرى، في حين تتواصل مناطق بعيدة فيما بينها ولا نشعر بها.

غير أن بعضاً من هذا التواصل قد يترك ندبة في النسيج الدماغي نتيجة حالة شعورية حادة، والعلم قادر اليوم على تفسير الأمر بما تحقق له من تقنيات متقدمة في البيولوجية الجزيئية والهندسة الوراثية والتصوير الدماغي.

والنتيجة هي أن النسيج الدماغي يتمتع بمقدرة هائلة على التكيّف والتحوّل والتجدّد. إن هذه المرونة العصبية وهذه المقدرة المذهلة للدماغ، ولا سيما في حالات طارئة كالحوادث والإصابات، هي التي تباشر على الفور بإيجاد قنوات جديدة لتمرير المعلومة العالقة في البنية المنكوبة.

وبفضل هذه المرونة العصبية - بل هذه الأريحية - يستطيع فاقدو البصر بالولادة التدرب على تعلم القراءة النافرة مستخدمين مناطق من الدماغ هي بالأصل مخصصة لمعالجة الصور: إن الذاكرة تجد على الدوام مخرجاً لها.

ولكنْ بقدر ما تسلط الإنجازات العلمية من أضواء على عمل الدماغ كيميائياً وكهربائياً فإنها تزيد في المقابل الغمامَ فوق الذاكرة.

يميل الاختصاصيون اليوم إلى عدّ الذاكرة رزمةً من إجراءاتٍ عملية مسؤولة عن تنظيم الإدراك أولاً، وهي لا تمثل معطيات راسخة. أي إننا - بمعنى آخر - ما نجده في الذاكرة هو أقل بكثير مما يُبنى على أساسها.

والذاكرة لا تشكل مجموعة مشاعر أو صور أو كلمات، وإنما هي قبل ذلك كله شبكة متحركة ومتاهة تطورية تضع الدماغ بالكامل في جهوزية زمنية تامة.

كل واحد منا فريد بذاكرته، وما يدركه ويتذكره إنما هو جزء من تصوّر حركي دائب. إن ذكرياتنا تحيا بنا ونحيا بها لتموت معنا. هي جزء لا ينفصل عن شخصيتنا وعن رؤيتنا للعالم. هي جزءٌ من عاداتنا وسردٌ لعلاقات حبنا، هي طريقة في التكلُّم، ومسلكٌ في المشي، وسحابةٌ في النوم، وحراكُ الروح في أحلامنا.

■ الإنسان هو ذاكرته

وهكذا تمثل الذاكرة شخصية الإنسان نفسه، وعليه فإن المرضى المصابين بالزهايمر ينسون تماماً تاريخهم الشخصي، ويبدون كالذين فُرِّغوا تدريجياً من هويتهم.

وهو ما آلت إليه حال أحد رؤساء الولايات المتحدة السابقين وهو يهيمُ بخفّيه في أروقة جناحه في المشفى، لا يعرف من هو ولا يعرف من زوجته.. وهو لم يتوقف ماضيه فحسب، بل تسمَّر به زمنه.

وعليه تبقى الذاكرة أثمن ما يملكه الإنسان على الدوام وهو مسكون بهاجس افتقادها أو فقدانها، وقد يتقبّل بسهولة فكرة الكرسي النقّال لعجزه الحركي أكثر من تقبّله لآفة النسيان المطبق على أنفاسه.

إنني أتذكر فأكون حينئذٍ، ولا أكون نفسي ولا أحداً آخر حين لا أتذكر.

ترتبط حضارة الإنسان في تاريخها بهذه الظاهرة الغامضة إلى حد كبير، وقد ابتدعت من أجلها آلاف الطرائق لصيانتها وتطورها، وما ابتكار تقنيات التصنيف كالكتابة والطباعة والسينما والحاسوب إلّا بهدف زيادة مقدرتنا على تخزين أحداث تاريخية.

ولكنْ مع غلبة هذه الذاكرات الاصطناعية بدأ القلق يتملكنا بخصوص هبة الذاكرة الأم.

لا شك أننا أدخلنا من جديد في عالمٍ للعبودية من نوع جديد، وباتت ذاكرات أطفالنا خاملة باستعمال الآلات الحاسبة، واستحكم الكسل بعد تغييب الحفظ عن صغار السن في المدارس، في الوقت الذي تُقام فيه على مدار العام طقوس الذاكرة (الجماعية) من متاحف ومناسبات، وتُكتب الموسوعات والسجلات، وتُعرض الأفلام وغيرها..

إننا بالمحافظة على ذاكرتنا الفردية أولاً إنما نحفظ حياتنا، ولكن هذه الذاكرة ليست بمعزل عن التشويش والمزاحمة، ونكاد نحيا عمليات فرز معلوماتي دائم.

ففي أثناء النوم مثلاً تحصل إصلاحات في دماغنا لا نعرف عنها شيئاً، كما لو كان في دماغنا حديقة مزروعة

بخلايا عصبية تسمح بالانتظار لذكريات حديثة ريثما يتم توضيب القديم منها واستحداث وصلات لاستقبال القادم.. وتستمر عمليات التوضيب في النهار كذلك.

فالذاكرة المسماة فورية لا تستغرق سوى جزء من الثانية، ونتخلّى بموجبها آنياً عن كل ما من شأنه إثارة الزحمة في أدمغتنا.

أما الذاكرة المسماة طويلة الأمد فهي تعمد إلى التخلّص مما لا نفع فيه، فاللغة التي تعلمناها في صغرنا ولا نمارسها لا نجدها ثانية في كبرنا.

لا شك أن وراء هذه الآليات من عمل الذاكرة معنى، وعليه لا يكون الماضي هو نفسه تماماً، ولا يوجد ذكريات تترجم بالفعل ما حدث في كل مرة. ويا لها من حكمة، ولو كان الأمر خلاف ذلك ما استطاع الإنسان أن يحيا في عالم متغير دائم.

لقد خُلقنا لنبقى أطفال النسيان بحق، وكما تتوارى جذور الشجرة في باطن الأرض تستمر انطباعاتنا الأولى تحت برقع سميك لا يمكن رفعه إلّا بتعلم النطق أولاً، وإننا لا نعرف في لحظة معينة إلّا ما يبرز على السطح منها.

■ اجهزة الذاكرة

نميز من خلال النظرية المَجْموعية في علوم النفس والأعصاب "أجهزة رئيسة للذاكرة الإنسانية".

- الذاكرة الإجرائية

وتخص المهام المباشرة كالمشي وركوب الدراجة وقيادة السيارة والسباحة والرقن على الآلة الكاتبة..

وهي من اختصاص المخيخ والأنوية الرمادية المركزية، وتعمل بشكل أوتوماتيكي تلقائي لا يضبطه الوعي.

هي ذاكرة متينة لا يمكن هدمها مع الزمن، وتعمل حتى لدى فاقدي الذاكرة عموماً.

- ذاكرة العمل

إنها طبعة مُحسّنة عما درج على تسميته بالذاكرة قصيرة الأمد (أو الذاكرة الأوّلية)، وتعمل على حفظ معلومات مختلفة خلال فترات وجيزة (عدة ثوان)، وتفيد في ممارسة نشاط معين قد يتطلب القيام بعدة مهام معاً.

وهكذا فإننا لا ننسى ونحن نجتاز الشارع سيارة تعترض ساحة رؤيتنا فجأة، ومن المفروض أنها تعيدنا إلى حالة وعي سابق.

- الذاكرة التقريرية

وتسمح باستدعاء الماضي الشخصي؛ أي استدعاء أحداث عاشها الشخص ضمن تتابع مع أحداث أخرى، وهي أشبه ما تكون بالسيرة الذاتية الحيوية؛ لأنها تحفظ طويلاً عوارض من التاريخ الشخصي للمعني، كذكريات الطفولة في استدعاء ذكرى حديقة الدار مثلاً أو الحارة والمدرسة وأمكنة النزهة وغيرها..

- الذاكرة الدلالية

وتتعلق حصرياً بالقشر الدماغي. تسمح باكتساب وحفظ معلومات حول العالم المُحيط بكل معانيه كالمعرفة والمعتقدات سواء كانت عامة أم خاصة، محسوسة أم غير محسوسة.

إننا نرى الشمس، ونعلم على الفور أنها على بعد شاسع من موطئ قدمينا، وأنها ليست مقيسة بشيء يفهمه الإنسان. هي ذاكرة مديدة تحتفظ بما نعلمه عندما نكون قد تعلمناه، هي ذاكرة المعارف وشخصيتنا الثقافية. هي الوعي.

- الذاكرة الفورية

وتتعلق بغدة الحُصين (في القسم الأوسط السفلي من فصيّ الدماغ) وتسمح بتثبيت المعلومات (من ٥-١٠ معلومات. بحسب الأشخاص) في جزء من الثانية ولا تتطلب وعياً.

تعمل هذه الأجهزة بالتكامل في حين لا يوجد منطقة دماغية تنفرد بوظيفة وحدها، وهي بمثابة شبكات خلوية عصبية متصلة فيما بينها، وتصل عدة مناطق دماغية بعضها ببعض لبناء (حيّز) الذاكرة.

تترافق عملية حفظ الذكريات بتحوّلٍ في المشابك العصبية عند نقاط الاتصال الكهربائية الكيميائية بين الخلايا العصبية، ويؤدي تنشيط هذه المشابك المتحولة إلى استفاقة أو استدعاء الذكريات التي تسِمُ نسيجها.

وهكذا نرى أن العلاقات النوعية ما بين الخلايا العصبية في الدماغ هي التي تصقل الذكريات، وليست طبيعة الجزيئات الكيميائية المتحررة على تخومها.

عندما تقوم الخلية العصبية ما قبل المشبك بتنشيط خلية عصبية ما بعد المشبك بشكل متكرر تحدث تغيرات استقلابية علىٰ الفور وتزداد نجاعة الإرسال عبر الخلوي. وعندما تنشط خليتان أو مجموعتان من الخلايا العصبية عدة مرات تباعاً، فإن تنشيط الواحدة منهما يهيئ لتنشيط الثانية بآليات تشاركية بهدف تحريك الذكرى الواحدة.

إن هذه الآلية المتوافقة تلعب دوراً رئيساً في بناء وحدات وظيفية من الخلايا الدماغية تعمل لحساب اكتساب الذاكرة وترسيخها.

وإن أي خلية عصبية أو مجموعة من الخلايا العصبية يمكن أن تكون جزءاً من عدة شبكات بين عصبية وتسهم في تحرير ذكريات عدة.

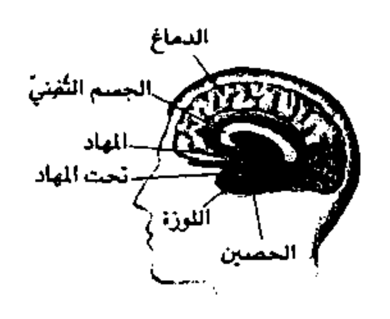
■ **العمل ضمن الشبكة**

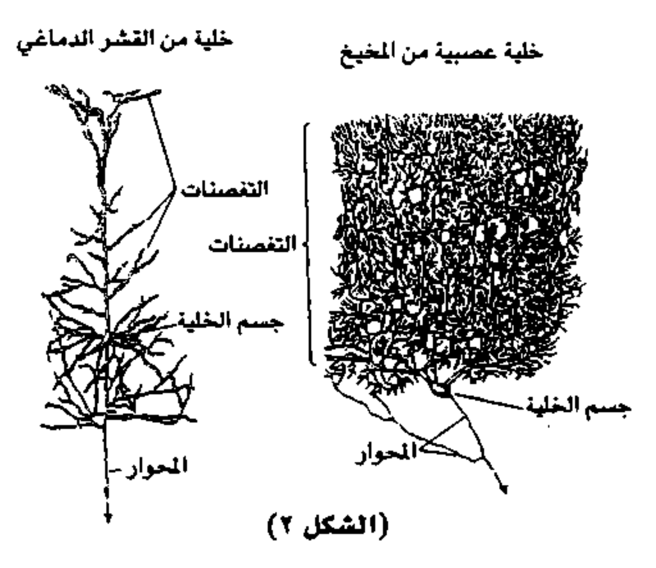
تطوَّر مفهوم الذاكرة كثيراً في السنوات الأخيرة. فقد انتقلنا من مفهوم البنى الدماغية المتخصصة إلى مفهوم أجهزة أو مجموعات من الخلايا العصبية تعمل بالتشارك لحساب الذاكرة.

يتم إنشاء شبكات الذاكرة في المستويات الدنيا من القشر الدماغي أي المناطق القشرية الحسية أو الحركية. وهنا تلعب غدة الحُصين (في عمق الفص الصدغي) دوراً أساسياً في تشكل هذه الشبكات.

إن الأشخاص الذين يصابون بتهتّك في الحُصين يتعرضون لشكل من فقدان الذاكرة يتمثل في صعوبة اكتساب ذكريات جديدة وحفظها :

تُعدّ الاتصالات المتبادلة ما بين الحُصين ومناطق القشر الدماغي الحديث أساسية جداً لاكتساب ذكريات جديدة، (الشكل ٢)





(الشكل ٢)

تتصل الخلية الدماغية الواحدة بنحو عشرة آلاف خلية أخرى، وهو ما يفسر التغصنات الهائلة للخلية العصبية التي تنقل الرسائل عبر الخلايا العصبية المجاورة والبعيدة.

لكل خلية عصبية محوار واحد يتفرع إلى أغصان، وهذه الأخيرة إلى تشعبات وتغصنات.

تتشكل شبكات الذاكرة وتمتد بالتنشيط المتلاحق لمجموعات الخلايا العصبية بفعل ورود معلومات أو بروز أحداث داخلية أو خارجية معينة.

وتبقى هذه الشبكات قابلة للتنشيط طوال الحياة وقابلة للامتداد كلما كانت التجارب جديدة، وفي حين تكون الخلايا العصبية نفسها ووصلاتها قابلة للهرم نبدأ في البحث عن الذكريات المتوارية خلف هيكل متآكل.

تستند الذاكرة قصيرة الأجل والذاكرة المديدة إلى الركائز القشرية الدماغية نفسها، وإن الاتصالات ما بين مختلف المستويات في بنى الذاكرة التشريحية تسمح باستدعاء الذكريات عبر مسالك عديدة.

وهكذا فإن الذاكرتين التقريرية والدلالية المغروستين في عمق التجمعات العصبية الممتدة تقاومان بعض ما يتعرض له القشر الدماغي من إصابات.

وبالمقابل فإن بعض هذه التجمعات النوعية التي تربط ما بين المكان والزمان والأسماء أو الوجوه تختفي عندما تضعف الوصلات مع القشر الدماغي، ولا سيما في مرحلة الشيخوخة الطبيعية. ولا شك أن ممارسة التدريب الذهني يحدّ من هذا الضعف بتقوية الوصلات القديمة، أو إثارة وصلات جديدة.

بفضل هذه الأجهزة الخمسة للذاكرة مجتمعة متكافلة تمكّن عبد الله من إنجاز مهمته..

لقد أخذ طلبات الزبائن واستطاع تذكرها بفضل الذاكرة الفورية، وذاكرة العمل.

وعمد إلى اختيار الكؤوس المناسبة لكل نوع من المشروبات المطلوبة بالرجوع إلى ذاكرته الدلالية، في حين قام بتنفيذ الحركات الضرورية لحمل الصينية والتوجه إلى الطاولة المقصودة بواسطة ذاكرته الإجرائية، بالإضافة إلى تشغيل جزء آخر من ذاكرته المديدة المتمثلة في إرجاع المتبقي من النقود وتذكره فاتورة طلب الزبون المغادر على عجل.

إنه عبد الله.

الفصل الثاني

أســرار الذاكــرة

التعلم و الحفظ و الاستدعاء

تُسَجّلُ المعرفةُ الإنسانية اليوم على حوامل إلكترونية، أو أنها تُنسخ في كتب وموسوعات، وأصبح من الطبيعي اقتناء مثل هذه البدائل عن ذاكرتنا.

ولكننا لن ننسى أن ٩٩٪ من تاريخ الإنسانية وثقافاتها جاءنا إرثاً شفهياً ولزمن طويل.

ومن الصعب على مواطن من عالمنا الصناعي الحالي عدم الرجوع إلى معجم أو الاستغناء عن أرشيف، أو مذياع أو تلفاز، وأخيراً وليس آخراً الأقراص المدمجة ووسائط التواصل الإلكتروني (إنترنت)، في حين كان زاد الإنسان كله في رأسه..

■ تخزين المعلومات

يتم ترميز الحدث عادة في الدماغ وفق عدة أوجه.

عندما أكتب هذا الصباح الباكر وأنا في مكتبي، أسمع صوت المؤذن يصدح في المحيط، وأشعر بشيء من البرودة في الغرفة، ولكنْ كالعادة كأسٌ من الشاي الأخضر الساخن يُطيّب خاطري..

هذه العناصر البسيطة من المشهد إنما تُعالَج في يومي وفق إجراءات مختلفة في مناطق معينة من دماغي يصل ما بينها شبكات من الخلايا العصبية.

إن الذاكرة الحسيّة (صداح المؤذن، الشعور بالبرد، تناول الشاي الساخن) والذاكرة قصيرة الأمد حاضرتان في تلك اللحظة وترتبطان بالمناطق القشرية (في الكتابة).

ولكنْ توجد منطقة خافية تلعب دوراً خاصاً جداً في عمليات التذكّر هذه هي منطقة غدة الحُصين (على كلٍّ من الوجهين الداخليين لفصّي الدماغ).

وإننا نعلم أن أي إصابة تمس هذه المنطقة تؤدي إلى النسيان، وتسهم في ذلك أيضاً بنيات مجاورة (القشر الدماغي، المهاد، اللّوزة، المخيخ، البصلات الشمية..) لها كبير الأثر في تحرير أو تخزين الذاكرة.

للمعلومات الحسية دور كبير إذن في تخزين الذكريات، وذلك بوصلها الأحداث بعضها ببعض، وكل واحد فينا يعلم أنه بالإمكان تذكر نزهة أو فيلم من خلال أحداث تمتّ له بصلة حسياً، كتذكر حالة الطقس (للنزهة) وأنس الصحبة أو هرج الجمهور (في السينما).

■ التعلّم والتذكّر

التعلّم هو عملية يكتسب بموجبها الفرد - في دماغه - معلومات جديدة يتم حفظها بحسب التعود بآليات مناسبة، وهو بالمعنى النفسي كل تغير دائم في السلوك ناتجٍ عن تغير في العمليات المعرفية، هو في عمق الوعي.

إن كلاً من التعلّم والذاكرة متصلان بشدة، وغالباً ما تُستعمل إمكانيات التعلم لتقدير إمكانيات التذكر.

تتم هذه العملية على زمنين متلاحقين:

- في الزمن الأول تكون الذكريات من فعل الذاكرة قصيرة الأمد. وتتصف هذه المرحلة الحركية بالقلقلة وعدم الثبات، وتدوم من عدة ثوانٍ إلى عدة أيام متيحة الفرصة للدماغ لاستكمال العمل بمعلومات مُستجدّة.

فلو أن أحداً جاء وقرأ عليكم قصيدة لم يسبق لكم أن

قرأتموها، أو عُرض عليكم في التلفاز حدث جديد، فإن الذاكرة قصيرة الأمد تبدأ عملها لاستيعاب هذه العناصر غير المسبوقة في دماغكم.

ولكنّ هذه الذكريات الحاصلة تبقى سريعة التحول للاستكمال وللتعزيز أو للمسح بالكامل.

- في الزمن الثاني تبدأ عملية ما يوصف بالتصلّد (Consolidation)؛ أي السماح بتسجيل الذكريات وتخزينها بشكل دائم في الذاكرة المديدة بما يشبه المعلومات المسجلة على قرص كمبيوتر. ولكنّ هذا القرص لا مكان محدداً له في البنية الدماغية..

هو بمثابة قرص انتشاري وهمي يتوزع، ليشمل مساحات دماغية متّسعة.

ما يتم تخزينه من المعلومات يبقى؛ وهو ما يُقصد بالتصلّد.

ما زالت الآلية الدقيقة التي تتم وفقها عملية تخزين الذكريات بعد ترميز المعلومة حيوياً (أي بيوكيميائياً) غير معروفة حتى الساعة.

ولا يوجد ما يشير في البحوث المعاصرة إلى إمكانية النزول إلى هكذا عمق في عمل الدماغ.

الأطروحة المركزية تفترض أن التخزين ما إن يحصل حتى يصبح ثابتاً.

وما إن يتم نقل الذكريات - بعد تصليدها - إلى الذاكرة المديدة حتى يستحيل ضياعها أو تحولها وتصبح مقيمة دائمة.

إن الانتقال من الذاكرة قصيرة الأمد إلى الذاكرة المديدة هو أحادي الاتجاه؛ أي لا يقبل العودة على بدء.

واجهت هذه الأطروحة رأياً مخالفاً مفاده أنه عندما نعيد تنشيط ذكرى معينة فإن عملية إعادة التذكر هذه تسمح مجدداً بتحويلها وتعزيزها أو مسحها بالكامل؛ أي إن الذاكرة الصلدة لا تأخذ بالضرورة منحى لا عكوسياً؛ لأنه بمجرد إعادة التنشيط تكتسب الذاكرة مرونة جديدة. وهذا يفسر كيف أن الشهود على جريمة قتل مثلاً يلتبسون في شهاداتهم.

فلو طلب من أحدهم التعرف على القاتل ضمن مجموعة من المشتبه بهم، تصبح ذاكرته عندها متزعزعة غير متماسكة (لوجوده في حيّز يختلف عن مسرح ذكراه المرعبة).

وقد يُقْدِم الشاهدُ في هذه الحالة على مراجعة شهادته الأولى لمجرد تلقّيه إيحاءً، فتتصلّدُ الذكرى الأولية على

صورة مغايرة تقوده إلى التعرف على أحد المشتبه بهم قاتلاً، حتى ولو كان القاتل الفعلي خارج المجموعة!

إن ظاهرة كهذه تعني فلسفياً ونفسياً كذلك أن الذاكرة آلية تتميز بالحراك (باللدونة)، وأنه كلما أعدنا التذكر تحركت الذكرى الأولية، وبالنتيجة فإننا لا نتذكر بالدقة نفسها كل مرة.

كان هيراقليط يقول:

"لا يمكنك الاستحمام في ماء النهر مرتين".

وفي السياق نفسه يمكن القول: لا يمكنك تذكر شيء ما أو حدث معين إلّا في مفهوميه الداخلي والخارجي معاً، وإلّا فإنك تتذكر، ولكن بصورة مغايرة وأقل دقة.

والحقيقة أنه لا وجود لذاكرة ثابتة صلدة، والفرد إنما يمارس اللعب بذكرياته في ساحة وعيه وفق طريقة تسمح له بإعادة ترتيبها وأيضاً بإدخال عناصر جديدة في كل مرة.

وإذا كانت ذاكرتنا ليست نهائية في (طبعتها)، فإن ذلك لا يشكل نقطة ضعف بل على العكس تماماً.

إن المسألة الحقيقية ليست في أن الدماغ يحفظ الماضي كما هو وإنما أن يتعلم تحديثه.

وإننا نلجأ جميعنا في حياتنا اليومية إلى تدعيم ذكرياتنا باستدعائها ذهنياً، وباسترجاع ذكريات الطفولة[1] مثلاً إنما نعمل على تقويتها وليس استنفادها أو إضاعتها.

■ **استدعاء الذكريات**

أو ظاهرة إعادة التذكّر.

إن حدثاً مهما كان صغيراً في حياتنا يعيدنا إلى مرحلة ماضية حسبناها منسية تماماً، وإذ بنا نتلمس المكان والزمان ونعيش ما كان يرافقها من مشاعر.

تعدّ ظاهرة استعادة الذكريات عملية رصف تدريجي لما كان قد حدث بآلية واعية. وقد تكون رائحة أو مجرد غرض أو مكان بمثابة (الصاعق) الذي يثير عملية بحث حقيقي عن الذكرى فيتملكنا الشعور بأنها على (رأس اللسان)..

---

(١) أظهرت دراسة أجرتها جامعة كورنيل في نيويورك (أيار ٢٠٠٧م) أن الأطفال معرضون أقل من الراشدين لأخطاء الذاكرة. والسبب يرجع إلى أن الأطفال يفتقدون لآلية الربط بين الأحداث والكلمات. وربما كان لهذا أثر في التعامل مع مصداقية شهادات الأطفال في المحاكم.

تتلخص المراحل الضرورية لاستدعاء الذكرى بما يلي:

- لنتذكّر حدثاً ما لا بد أن يكون مخصصاً براموز على مستوى الدماغ. وقد يكون الحدث هذا مجموعة معقدة من المعلومات المتلاحقة في حيّز واحد، فتؤدي إلى ظهور تداخل بأحداث أخرى.

تتجه المعلومة الواردة عن كل عملية حسية إلى المنطقة المتخصصة من القشر الدماغي حيث تجري لعبة معقدة نشطة بين ما هو أوّلي في الذكرى، وما هو تشاركي للأمر نفسه. إنها عملية فرز للمهام.

- يتطلب تذكر حدث خاص إجراءات بحث تهدف إلى استرجاع المعلومة البدئية على مستوى المكان والزمان في البنية الدماغية نفسها. ومن ثم يتم دمج ما تم العثور عليه ضمن الشبكات العصبية المُنَشَّطة تبعاً لحالة المعني بالدرجة الأولى.

الاستدعاء هو عملية تشاركية ولا مركزية بالكامل.

■ **ما بين المستتر والظاهر**

غالباً ما يكون استدعاء الذاكرة من على أرضية انفعالية (أي على الساخن)؛ فعندما يجد أحد ما نفسه في مكان شهد

حدثاً معيناً ينتابه شعور أوّلي لا واع، ويبدو له المشهد حينئذ كما لو سبقت رؤيته.

ثم يزداد التركيز وتدخل الإجراءات الدماغية المختصة على الخط في تحرير الذاكرة. فتحرر على أثرها الهورمونات والنواقل العصبية المرافقة للاستجابة الانفعالية الأصلية مثل النورادرينالين وهو ناقل عصبي يرتبط تحريره بالاستجابات الشعورية. وبالتأثير في درجة إثارة الخلايا العصبية.. تستطيع النورادرينالين إعادة توجيه المشابك لمصلحة انتشار النشاط داخل الشبكة المعنية.

تُظهر المعطيات العصبية النفسية بوضوح وجود عدة أجهزة للذاكرة وفق مسارات دماغية متباينة.

وقد سمحت هذه المعطيات بالتفريق بين نمطين من استدعاء الذاكرة:

نمط ظاهر ويوافق التحرير الواعي لذكرى خاصة يمكن سردها ووصفها، ونمط متوارٍ مستتر قد يقود إلى استدعاء معلومة دون أن يترافق ذلك بالضرورة بتمرير للحدث المرتبط بتلك المعلومة.

ويبدو بصورة عامة أن الاستدعاءات المستترة تقوم بمهام عدة؛ منها مرافقة وتسهيل الاستدعاء الظاهر، وأيضاً التدخل

في الحياة اليومية الحافلة بمعلومات عن أحداث تتعلق بتجارب سابقة.

وقد تحرض هذه التجارب السابقة بدايات متكررة لا تتخطى عتبة وعينا، فتسمح بصيانة وتقوية تجاربنا السابقة بشكل لا واع، ولكن بالالتفات إلى تجارب الحاضر.

هذه الظاهرة يمكنها أن تفسر لنا كيف أن كل الذكريات لا تُنسى بنفس الوتيرة.

■ ذاكرة الجسد

في خضم ما نسمعه عن الطب الموازي هذه الأيام، وبحسب العديد من المعالجين، فإن خلايا الجسد لها هي أيضاً ذاكرة يمكن وصفها بالذاكرة الانفعالية؛ يتم بموجبها الاحتفاظ باللحظات الطيبة كما السيئة من صدم وكدم وخوف وجراح.

وقد تثير حالة الشدّة النفسية الدائمة تحسسات شتى، كما قد تدفع إلى البدانة وبعض الأمراض النفسية الجسدية.

ومع ذلك ليست الحقيقة بهذه البساطة، وقد تكفي صدمة عاطفية عابرة تضطرب لها العضوية بكاملها.

ومن هذا المنطلق نقول: إن العضوية ليست مجرد آلة ترموديناميكية (طاقة حركية) مزودة بذاكرة وبرج مراقبة،

وإنما هي جملة معقدة قادرة على تلقي المعلومة من وسطها والمساعدة على تكيفها.

إن الذاكرة والذكاء الناشط لا يمكن حشرهما معاً في حيِّز الدماغ فقد نجدهما أيضاً على مستوى العضلات والعظام والأحشاء وفي الغدد وغيرها.. ونجدهما - ولا غرابة - في الخلايا البكتيرية الصديقة في ضيافتنا (على الجلد وفي الأمعاء) وهي تعمل معنا على صون حياتنا العضوية.

إن عضلاتنا تتمتع بذاكرة مستقلة، وبذاكرة حسيّة عميقة، يعرفها جيداً الرياضيون والمعالجون الفيزيائيون؛ لأن الخلايا قادرة على تسجيل صدمة فيزيائية أو عاطفية وسوق المعلومة هذه من خلية لخلية جارة طوال فترة تجددها.

ويمكنها كذلك تمرير المعلومة إلى الأجيال القادمة في حال لم يتم تدارك أمرها. تترك الصدمات الفيزيائية والعاطفية آثاراً غريبة تتعدى مجرد علامة على الجسد أو عتمة في النفس. وقد تنقلب الحياة برمتها على أثر التواء مفصل غير معالج أو خوف عارض كامن.

يستطيع الدماغ أن ينسى، ولكن ذاكرة الجسد لا تنسى لأنها الأقوى.

فبتأثير صدمة عنيفة (تنسحب) الجملة العصبية المركزية من الساحة مؤقتاً - لتفادي خروج الأمر عن السيطرة الدماغية - مُسْقطةً الأثر كله على الجسد، وعلى الجملة العصبية المحيطة.

وحتى لا نسترسل في التفسيرات الفيزيولوجية نقول: إن خلايانا تتصرف في حالة تعرضها للصدمة - فقط - تصرف الحاسوب تماماً عندما يتلقى معلومة تثير بولوجها تغيراً في البرنامج. وتستمر برمجة الطوارئ هذه فعلياً عبر تجدد الخلايا المعطوبة لتنتقل من الخلايا الأمات إلى بناتها وأحفادها وعلى مدى أجيال عدة.

ولكن ماذا بخصوص آلام جسد الطفل وذاكرته؟

هل يجب أن ننتظر الطفل حتى يكبر وتكبر آلامه حتى نفهم ونهتم بما كانت آلامه، وهو في بداية الرحلة؟

وهل سيكون تساؤلنا هذا في سياق تاريخي يطرح دراسة سلوكية تأخذ بيئة الطفل بعين الاعتبار، أو أنه مجرد رجوع بالذاكرة إلى طفولة لم تعبر عن نفسها وقتئذٍ؟

يشكل العبور من الأرضية البيولوجية إلى الأرضية النفسية انتقالاً من الموجود بدءاً إلى الموجود قسراً، والأمر يتطلب طاقة إضافية لتسجيل الحدث. وهو ما يشكل بداية ما يُسميه

المختصون بالذاكرة الجسدية النفسية، حيث يكون الجسد في حوار مع الذات في كل حالاته، وهو في حالة الطفل يعمل على تقوية ذاته وتعزيز مناعته.

وقد لا يشكل ما يدفعه الطفل من ذاكرته ثمناً باهظاً بالنتيجة(١).

---

(١) لوحظ أن كثيراً من لاعبي كرة القدم البارزين يغوصون مع تقدم السن في شيخوخة قبل أوانها. وهناك من أحصوا أن لاعب الدوري في الأندية البريطانية مثلاً يضرب الكرة برأسه ٨٠٠ مرة في الموسم الواحد وسطياً.
ومن جهة أخرى فقد وجدت دراسة هولندية أن هناك حقاً فقدان ذاكرة بين لاعبي كرة القدم بدرجة أسوأ مما عند الرياضيين الآخرين، ووجدت دراسة نرويجية أدلةً على تلف في الدماغ عند لاعبي الدوري.
ويا لحظ من لا تصطدم رؤوسهم إلا بوسائدهم.

الفصل الثالث

في مختبر الذاكرة
ذكريات، انفعالات وشخصية

ليست الذاكرة لوحاً من الشمع تكتب عليه ذكرياتنا بصورة نهائية ولا يربطها بالشمع سوى ذوبانها كلياً أو جزئياً بمرور الزمن.

وليست الذاكرة حاسوباً؛ لأن هذا الأخير لا يحتفظ إلّا بما نحمّله إرادياً، ولا يُستدعى منه إلّا ما نريده. إن ذاكرة الإنسان أشد حساسية وحركية وأكثر مباغتة أيضاً.

■ مدينة في طور البناء

• ذاكرة • المدينة

ليس بوسعنا استحضار أفق الماضي كما نسحب جاروراً في مكتبتنا أو ملفات من حاسوبنا.

تحاول ذاكرة الإنسان على الدوام لملمة بقايا الأنا المتعثرة، كما لو أن الماضي في معركة مع الحاضر لا تنتهي.

يمكننا تشبيه الذاكرة بمدينة تتطور عبر القرون، بمدينة تاريخية كمدينة دمشق مثلاً، حيث تظهر أعمال التنقيب تحت المدينة العصرية من وقت لآخر وجود مدينة أثرية عربية، رومانية أو يونانية..

تشكل هذه المدينة الأثرية اللاوعي في ذواتنا، ويمكن عندها قياس عالم الآثار بالمحلّل النفساني.

إذا كانت ذاكرتنا شبيهة بمدينة كبيرة كمدينة دمشق، هذا يعني أنها في حركة دائمة، نشهد من خلالها طوال الوقت أبنية مستحدثة أو في طور الرونقة أو الإكساء أو الترميم. ونشهد كذلك أبنية مهجورة وأخرى معرضة للهدم..

في وسط المدينة هذه تسكن ذاكرتنا العاطفية، في البيوت الدمشقية القديمة، ولكن في هذه المدينة بالمقابل أحياء تجارية وأحياء حديثة تتشابه الأبنية فيها تشابه عاداتنا.

في حين توجد أحياء تختلف فيها البيوت بعضها عن بعض كاختلاف ذكرياتنا الشخصية، كذلك توجد أحياء (فُطرية) شبه مهجورة مجهولة يجتاحها النسيان، وهناك أيضاً أحياء برسم

الهدم، وهي بمثابة ذكرياتنا المزعجة وجزء من شخصيتنا.

نجد كذلك ما يمكن تسميته بفئاتٍ على خط التشرد، يسكنون جحوراً لا تصلح للإقامة البشرية، ولا يصلها بالمدينة طريق معلن..

تنحصر خدمات الصيانة في عضويتنا بعوامل النمو والنواقل العصبية.

البيوت في المدينة هي أجسام الخلايا العصبية الدماغية، والطرقات والشوارع تغصُّنات هذه الخلايا ومحاورها.

وما يُستحدث في المدينة من منافذ وعقد مرورية يمثل الحركية في الخلايا العصبية؛ أي قابليتها للامتداد والتوسع للتلاقي.

وتحدث كذلك في المدينة تحولات، وفي كل لحظة تحدث في ذاكرتنا تحولات تنشأ عن مراكز جديدة لتكون بمثابة ذكريات جديدة.

تتطور شخصيتنا عبر ما يتعرض له مفهومنا عن الماضي، فتتبدل مظاهر ذكرياتنا وتسقط على إثرها أقسام كاملة من جدران حياتنا الماضية وتُهمل، ولا يتم استدعاؤها أو سردها وتغور في النسيان.

في حين تظهر ذكريات أخرى مميزة بتجدد قيمتها.

■ تطور الذكريات

لكل كائن إنساني ذاكرة تُصنع منذ طفولته (فيما قبل طفولته وهو جنين بحسب بعض الدراسات)، ويتوضّع في الدماغ عدد هائل من شبكات الخلايا العصبية في مختلف القطاعات المتخصصة بالحواس[١]، وهناك وصلات بين مختلف الشبكات هذه.

وعليه فمن النادر أن تكون الذاكرة سمعية فقط، بصرية أو شميّة..

إذا كنتُ هذه اللحظة أتذكر نزهة في الغوطة الربيع الفائت فهو يعني أنني أراها وأحسها وأسمعها.

تتنضّد الشبكات العصبية على هيئة طبقات بحسب

---

(١) للإنسان خمس حواس ترافقه طيلة حياته، منها الشم أهمها، وهي حاسة تضعف بتقدم العمر، وكأنها على توازٍ أيضاً بضعف الذاكرة. في حين تعدّ حاسة البصر الأقرب إلى الوعي الأول عندما ينظر الوليد بتركيز لافت في عيني أمه إيذاناً ببدء وجوده، ومن ثم يبدأ من خلال المرآة التعرف إلى نفسه قرب أمه. أما عن لغة الأم فهي موسيقاه المفضلة وملمس أصابعها يصله بالعالم الخارجي ويكشف له حدود جسده وربما آلامه..

في حين يترافق مذاق الحليب بالابتهاج المرتبط بتحقيق الحاجة الأولى من قدومه.

أقدميتها، وتتواصل مع مركز الذاكرة المفترض في الحُصين، وأيضاً مع مناطق تتعلق بعواطفنا في مستوى النواة اللَّوزية المجاورة.

وفي كل لحظة يكون الفرد محطاً دائماً لأفعال وإدراكات وأفكار لا تتوقف:

تصل السيالات العصبية فتشغل مشابك عصبية جديدة تترافق بإفراز نواقل عصبية تؤثر في المشابك العصبية لذكرياتنا فتمحو منها أو تزيد عليها.

في خضم هذا التعديل الدائم نميز ثلاثة أنماط من الحراك:

- حراك ضمن الحدث؛ أي ذاكرة التعوّد، وتسمى أيضاً الذاكرة الإجرائية؛ أي ذاكرة كل يوم بيومه. فمثلاً لو كان لدينا طريقٌ مفضلٌ نسلكه في الذهاب إلى العمل بالسيارة، ووُضعت شارة ضوئية حمراء مؤخراً في تقاطع على الطريق، فإننا خلال بضعة أيام تسجل ذاكرتنا ما أُحدث واستجدّ، على الرغم من أننا نسلك الطريق نفسه لسنوات خلت قبل وضع الشارة الجديدة.

- حراك إرادي، والمثال الأبسط هو في حياتنا المهنية، وهو ما نسميه بذاكرة التجربة. فمهما كانت المهنة فلا بد أن

نصادف يومياً مشاكل جديدة أو حالات جديدة، ولا بد من حلها أو التعايش معها فتضاف إلى رصيد ذكرياتنا عن مشاكل وحالات سابقة حفظتها الذاكرة منذ أسابيع أو أشهر أو سنين.

ولكنّ ذاكرة التجربة ليست في الحقيقة عملية تكدّس لوضعيات تمت مجابهتها في حينها وإنما هي عملية انصهار لمجملها.

عندما نجابه مسألة جديدة فإن التجارب السابقة تساعد على إيجاد الحل فورياً بفضل ما يمكن تسميته ذاكرة الثقافة العامة الجاهزة لكل عارض.

- حراك وجداني وهو ما يحرك الذاكرة في العمق.

لنأخذ حالة أحد اعتاد التنزه في حديقة عامة تروق له ويعرفها جيداً، وأنه كان يذهب إليها أيضاً في طفولته.

هو يعرف إذن مسالكها الضيقة، ويعرف مناطق العشب والأزهار وألوانها المتغيرة بحسب الفصول، يعرف توزع الأشجار وأنواعها، يعرف ماء النافورة أو الجدول الرقراق، ويكاد يألف بعض الطيور في سمائها وبين الأغصان، ثم جاء يوم وعاد إلى هذه الحديقة بصحبة صديقته الوحيدة.

إن هذه النزهة الجديدة بصحبة من يأنس ويحب تنطبع بعمق في ذاكرته لارتباطها بالشحنة العاطفية تجاه كل ما حوله.

يرجع المتنزه بعد مدة من الزمن إلى الحديقة نفسها، ولكنْ وحيداً لأمر ما، فتعود به ذكرياته كلها ليس باتجاه نزهاته السابقة البعيدة، وإنما لنزهة ذلك اليوم (المشهود)، فيرى الأزهار التي لامستها يدٌ رقيقة إلى جانبه، وتنفسّت أريجها، يتأمل الشجرة التي جلسا في أفيائها، ويتذكر ما تبادلاه من إطراءات وأحاديث في موعد الأشواق..

لقد تخلَّقتْ في نسيج دماغه وصلات جديدة بفضل امتدادات عصبية ومشابك مُستجلّة ما بين ذكرى نزهته بوجود صديقته وبوجود كل ما تمت رؤيته في الحديقة قبلها وما تمت رؤيته بعدها.

وسواء كان حراك الذاكرة بالتعود، بالتجربة أم بالعاطفة، فإن شخصيتنا بالكامل تتأثر بذلك، وتتبدل طرق الفهم والإدراك.

إن الإدراك متغير في ذاكرتنا، يتطور بفعل الزمن بأشكال مختلفة من الذكرى التي لا تتغير إلى الذكرى التي تزول كليّةً أو التي تبقى ضبابية أو مجتزأة، هذه الثبوتية لذكرى وتلك القلقلة لأخرى لهما ما ترتكزان عليه تشريحياً وبيولوجياً على المستوى الخلوي والجزيئي.

فالهورمونات والنواقل العصبية التي تفرزها الخلايا العصبية أو التي تردُ من خارج الدماغ - عبر الدم -

تقوم على الدوام بالمسح والإعادة أو التّعزيز في مستوى المشابك العصبية وهذا ما يفسر ضياع بعض الذكريات أو تحويلها أو الاحتفاظ بها.

■ الوجدانية والذاكرة

عادت ظواهر المعرفة اللاواعية كالذاكرة الناتجة عن التعوّد إلى الاقتراب من علم النفس بعدما غابت عنه قرابة خمسين عاماً (بتأثير من النظرية الفرويدية).

تشكل العاطفة اليوم بحسب المحللين النفسانيين قاعدة نشاطاتنا وتقيم في اللاوعي، ولا تتم دراستها إلّا عبر الأحلام والنسيان والخلل الوظيفي.

وتعود اختلالات الذاكرة الوظيفية بحسب علماء النفس إلى اختلالات في معالجة المعلومة، ودور العاطفة يقتصر على تحوير المعلومة وليس إنتاجها.

وفي خضم الأبحاث المتلاحقة لدراسة تأثير العاطفة على الذاكرة برز دور الدافع في المهارات الذاكرّية.

ويُصرّح كثيرون أنهم "لا يحتفظون" في الذاكرة إلّا بما يهمهم.

إن دور الدافع أو المحُفِّز عند الفرد معقد نسبياً. فهناك

من يرى المهمة الرئيسة لذاكرته هي في الحياة العضوية، وبعضهم يعدُّها في المعرفة أو التعلم والتكوين والنجاح، وهناك من يرى في الموت أيضاً حفاظاً على الذاكرة كما في الشهادة. ولكنّ هذا الدافع يتراجع عادة عندما تبدو المهمة سهلة للغاية، وتكون القيمة المعطاة للذاكرة ضعيفة، بينما يكون الدافع قوياً عندما تبدو المهمة صعبة جداً، وتكون القيمة المعطاة للذاكرة مرتفعة.

لا شك أن العاطفة تؤثر في جسدنا وسلوكنا ومشاعرنا ومن ثمّ على ذاكرتنا، وهي تختلف من شخص إلى آخر بحسب البيئة الفيزيائية والاجتماعية، وبحسب التكوين في أرحام أمهاتنا.

إن تذكّر كل شيء لا يطاق وهو مزعج، بقدر ما هو مزعج عدم تذكر أي شيء، وعليه يجري الدماغ (الحنون) انتقاءً بحسب القيمة العاطفية التي يحملها حدث ما إلينا.

لقد احتفظت العاطفة على مدى القرن العشرين بمكان الصدارة في علوم النفس، في حين لم يتوضح فهم ما يحدث دماغياً إلّا خلال السنوات القليلة الماضية.

يرجع هذا التطور البطيء إلى ضعف سوية معارفنا حول منطقتين من فصّي الدماغ هما الفص الجبهي والفص الصدغي.

ولشدّ ما تحمس الباحثون في النصف الأول من القرن الماضي إلى ذلك الفص الجبهي عادِّينَه موضع الوظائف الفكرية (العليا) الخاصة بالرئيسات.

إن هذه المنطقة من الدماغ هي في الحقيقة متطورة لدى الإنسان، وتمثل وحدها ثلث القشر الدماغي.

أما القسم الأمامي من الفص الجبهي فقد بقي مجهولاً حتى عام ١٩٧٠م. وقد ثبت أثر هذا القسم في ذاكرة العمل التي نستطيع بموجبها مثلاً الاحتفاظ بمعلومة ما أو برقم هاتف طيلة زمن استعماله، في حين ثبت دور غدة الحُصين في تشكل الذكريات الجديدة.

يولي الباحثون في العلوم العصبية أهمية متعاظمة لتأثير العاطفة على الذاكرة، يشهد على ذلك مئات المنشورات حول الموضوع منذ ١٩٩٠م.

لقد ساهمت العلوم العصبية طيلة القرن الماضي بزيادة رصيدنا العلمي عن الدماغ والقواعد الضرورية لمقاربته ودراسة المظاهر الشعورية فيه بفضل التقدم التقني المتمثل بالتصوير الوظيفي. وبدأنا (نرى) الدماغ البشري للإنسان العادي وهو يعمل.

ويسود الاعتقاد في أوساط المتخصصين المعاصرين أن

العاطفة هي بمثابة المُفصّلة[١] لعمل عديد من (الأبواب) (مقدراتنا) كالتكيف الاجتماعي والتفكير وأخذ القرار.. والذاكرة.

وقد ثبت بالتصوير المقطعي أن للوزتين (بقرب غدة الحُصين أو الجزء الوسطي للفص الصدغي للدماغ) أهمية للذاكرة العاطفية عند الإنسان.

فتح تطور التقنيات الحديثة في التصوير الدماغي عهداً جديداً في الكشف الوظيفي لعمليات التذكّر عند الإنسان، وسمح بتحديد البنى الدماغية المُنشَّطة في أثناء تحقيق امتحان معرفي متنوع، ولا سيما المتعلق بالمعلومة.

وهكذا توصل الباحثون إلى تمييز نشاطات دماغية مختلفة باختلاف النوعية المعرفية المكتسبة.

ويبدو أن هناك علاقة بين نشاط اللوزة اليمنى في أثناء تسجيل المعلومات الغنية بالعواطف ودرجة الاحتفاظ بها لزمنٍ لاحق، وأن المرضى الذين يشكون من تهتك في هذه البنية يتمتعون بذاكرة صحيحة، ولكنْ لا تتأثر بالأثر المسرِّع للعواطف.

---

(١) أداة من حديد ذات جزأين يثبت الأول في مِصْراع الباب، والثاني في عِضادَته.

الفصل الرابع

حركيـة النِّسْيان

يتطلّبُ الذكاءُ أنْ يُمزج بحكمة بين التذكّر والنسيان.

ومما يثير الاضطراب في الحياة هو أن يحتفظ المرء بكل تفاصيلها.

فالمقدرة على الاحتفاظ تتعرض حينئذٍ للإشباع ومعها يتطلب تذكّر أي حدثٍ مهما كان صغيراً بحثاً هائلاً.

وعليه فإن حسن سير الذاكرة يوجب نسيان المعلومات التي لا فائدة منها.

■ النِّسْيان ظاهرة طبيعية

تُعرّفُ المعاجمُ النِّسْيان على أنه ضياع للذكرى، أو الغياب عن الذكر والحفظ، أو فقدان مؤقت لما حفظه الذهن من أفكار وكلام وصور.. أو أحس به وتلمسه. والحقيقة أن

الذاكرة ظاهرة أعقد بكثير مما سبق وتنتج عن آليات مختلفة، أهمها سوء تسجيل المعلومة، أو فقْد أثرها بعد تخزينها، أو صعوبة الوصول إليها، وهو أعمّها.

إن النسيان بمقياس الزمن يعني أن الذاكرة تعمل بشكل طبيعي.

فالمعلومة التي لا تتكرر تُمسح خلال ثوانٍ، وأعداد كبيرة من المعلومات لا يجري حفظها في نطاق الذاكرة طويلة الأمد؛ لأنها لا تبدو ضرورية في سياق حياة المعني نفسه.

وقد يحدث سوء تسجيل للمعلومة، نتيجة تقصير في الانتباه، ولا سيما عندما نقوم بأعمال عدة بالتزامن، فتضعف قدرتنا على المعالجة.

تتطلب عملية تسجيل المعلومة زمنها الخاص بها، وكل استهتار بزمن المعلومة يفضي إلى تعذّر تسجيلها؛ أي غيابها عن الذاكرة. مما يجعلنا نؤكد على فترة تعزيز للمعلومة للحصول على تسجيل ناجح.

ويمكن تفسير خَبْت (أي اختفاء) الذكريات زمنياً باختلاف ظروف الاستدعاء عن ظروف التسجيل الأول.

ومن المعلوم أن فترة انقطاعٍ عن ركوب الدراجة لا يمنع من استرجاع تلك الكفاءة مجدداً ومن دون عناء. غير أن

مهارات حركية أخرى كالعزف على البيانو والرقن على الآلة الكاتبة لا تُسترجع بالسهولة نفسها.

إذن لا بد من التميز بين نوعين من المهارات الإدراكية الحركية على امتداد الزمن. فركوب الدراجة هو من النشاطات المسماة: ذات الدارة المغلقة؛ لأن في كل حركة دوّاسة مؤشر على الحركة التالية: هي حركية مقاومة للزمن.

أما العزف على البيانو فيقع تحت مسمى: النشاطات ذات الدارة المفتوحة، حيث لكل لمسة مفتاح نغمة، والضرب على النغمة الواحدة غير مرتبط بلمسة المفتاح السابق أو اللاحق. وعليه تكون هذه الحركية أكثر حساسية لعامل الزمن، وتتطلب تقوية منتظمة، وكذلك الأمر نفسه للرقن على الآلة الكاتبة.

وهناك أيضاً ما يُعرف بظواهر التداخل، وهي آلية أخرى للنسيان، وتتجلّى بالعجز عن التذكر بسبب دخول سيّالة مجاورة (على الخط) فيحصل التشويش.

ومن المعلوم طبياً أن النسيان المرتبط بعيب في تخزين المعلومة؛ أي ضياع أثر الذكرى، لا يلاحظ إلا في حالات الإصابة الدماغية، ومن النادر غياب المعلومات بالكامل عن الذاكرة حتى ولو كانت الإصابة معتبرة.

وغالباً ما يتعلق النسيان بالحواس، كنسيان مصطلح، أو كلمة أو عدم التعرف على ملامح صديق مسافر، أو تسمية مقطوعة موسيقية طربنا لها زمناً، أو التعثر في تحديد مذاق مأكل من طفولتنا..

■ النِّسْيان هو عدم التذكّر

يرتبط القسم الأعظم من حالات النسيان لدى الأشخاص العاديين كما لدى المرضى بالاختلال الوظيفي في الدماغ بسوء عملٍ في آليات التذكر.

فلو كنا نبحث في مكتبتنا عن كتاب نحسب غلافه أزرقَ في حين أن غلافه أخضر (مؤشر خاطئ)، أو أننا لا نتذكر عنوانه بالضبط ولا قياسه (عدم كفاية المؤشرات) فسوف يطول بنا زمن البحث هذا بلا شك، وقد لا نجده في نهاية المطاف.

إن ما يحدث على الأغلب في نسيان يوميات حياتنا شبيهٌ بعملية استدعاء اسم زميل في الدراسة يصعب علينا تذكره. وهو أمر شائع في مختلف الأعمار، ولكنه يتفاقم نسبياً في النصف الثاني من الرحلة.

يقول فرويد العالم النفساني المعروف: إن النسيان بأثر

عاطفي ينتج عن آلية دفاعية الهدفُ منها محاصرةُ أو تحييدُ المعلومة التي من شأنها وضع تماسك صاحبها في خطر.

هذه الآلية تدعى الكظْم، وتتجلّى بإبعاد ما يؤذي عن الوعي، ومن ثمّ تغييبه عن الذاكرة.

تُسَجَّلُ الأحداثُ العاطفية في حياتنا بطريقة تختلف فيها عن غيرها، وتكون أشد تسجيلاً (أي تضليداً كما مرّ معنا) ولذلك نجد صعوبة في تلمس السبل لإبعادها نسبياً عن الذاكرة.

■ الثقوب السوداء في الذاكرة

تبدأ القصة كما يلي:

"ثلاثة أطباء في رحلة عمل خارقة!".

(هي قصة حقيقية نُشرت عام ١٩٨٧م في النشرة الطبية الأمريكية JAMA).

الأطباء الثلاثة هم مختصون في الأمراض العصبية في الولايات المتحدة.

استقل الأطباء الثلاثة في أوقات مختلفة الطائرة من نيويورك لحضور مؤتمر اختصاصيّ في أوروبة.

وكان الأول منهم قد غادر بصحبة زوجته إلى ستوكهولم في السويد.

تناول وجبة العشاء في الطائرة وشرب بضعة كؤوس من الشمبانيا، ثم أخذ قرصاً منوّماً وخلد إلى السكينة لساعات قليلة.

وما إن وصل إلى ستوكهولم حتى بادر إلى صرف العملة في المطار ثم خرج، واستدعى سيارة أجرة باتجاه الفندق. ولكنّ غرفته لم تكن جاهزة بعد، فاضطر للخروج مع زوجته للتسكع في المدينة، وأخذ الصور التذكارية، وتوقف أخيراً لشرب القهوة بعد أن تعرف على زوجين في المكان مصادفة.

وفي صباح اليوم التالي طرحت عليه زوجته بعض الأسئلة بخصوص ليلة الأمس، وكم كانت صدمتها كبيرة عندما لم يستطع الزوج الإجابة عن أي منها! كما اكتشفت أيضاً أنه لا يتذكر لحظة هبوط الطائرة في المطار ومن ثم مجيئهما إلى الفندق، ولا يتذكر التسكع في المدينة وأخذ الصور وشرب القهوة...!

حدثت هذه (المغامرة) نفسها للزميلين الآخرين اللذين وصلا تباعاً من مناطق أخرى.

وإذا حصرنا النقاط المشتركة ما بين الأطباء الثلاثة يتبيّن أنهم قاموا برحلة طويلة وتناولوا قبل العشاء بضعة كؤوس من مشروب كحولي وبعده عقاراً منوّماً.

أي إن رحلتهم على متن الطائرة كانت كـ (ليلة قصيرة) استفاق الثلاثة (لحظة وصول الطائرة) قبل نهاية فعل المنوّم الأمر الذي كشف أثرَ مثل هذه العقاقير على الذاكرة ولا سيما بوجود مادة كحولية.

أسهمت هذه القصة الطريفة إلى حد كبير في دراسة بعض مشاكل الذاكرة المرتبطة باستعمال العقاقير في الطب النفسي.

يندرج هذا النوع من النسيان بأثر خارجي تحت مسمى الثقوب السوداء في الذاكرة وهي حالة خاصة ارتأينا سردها لإظهار دور العناصر الدخيلة، على العضوية في آلية عمل الذاكرة.

■ **ذاكرة النسيان**

تعدُّ مسألة إيجاد أثر لذكرى مُغيَّبة مفتاح نجاح التحليل النفسي في أيامنا. وكان (فرويد) قد استنتج منذ زمن أن مرضى الهُراع (أي الهستِرة) يشكون دوماً من ضعف التذكر كما لو أنهم يريدون نسيان حدث ما بحفظه إرادياً خارج وعيهم.

وجاء (لاكان) فيما بعد ليقترح التميز بين ذاكرتين:

ذاكرة تمثّل الملْكية الخاصة، وهي الذاكرة الحية. وذاكرة فرويدية لا تندرج في (سجل) الذاكرة الخاصة، وإنما هي بمنزلة ذاكرة تاريخية عن الفرد، وقوامها عدد من الأحداث الرمزية.

نستطيع التميز بين نمطين من التفكير عندما نتكلم على الذاكرة:

النمط الأول: ويخص الذاكرة المكتسبة عن التجربة الواعية وهي تتعرض لعوامل الحت زمنياً.

والنمط الثاني: ويخص الذاكرة الخصوصية (أو الفرويدية) حيث يبقى كل شيء على حاله كأول مرة ولا يتأثر بالزمن؛ أي إنّ ما تم تسجيله لا يطاله الوعي مرة أخرى، ويكون بمرتبة النسيان في حياة الفرد، ولا يعود إليه إلّا في اللاوعي كالأحلام وبعض الظروف الطارئة.

كما لو أن ذاكرة الفرد الخصوصية هذه محرك سيارة في وضعية الانتظار قبالة شارة مرورية، تتحرك الذاكرة حين تأذن الشارة المنتظرة! ولكن الذاكرة ليست محركاً انفجارياً بقدر ما هي محرك حيوي يطغى على وجودنا، ويدور بوقود من حياة كل يوم قبل أن يتوقف نهائياً حين تأذن الساعة..

■ الذاكرة ما بين الضَّيعة والتخريف

يعدُّ النسيان ظاهرة طبيعية ما لم يمتد على فترة طويلة من حياة الفرد. نتحدث حينئذٍ عن فقدان للذاكرة. ومن هذا النسيان ما يتعلق فقط بالمعلومات الجديدة، ويدوم لساعات عدة، ونكون أمام حالة (ثقب) في الذاكرة. إنها حالة لا تتصف بالخطورة، وهي كتسجيل أبيض أو دارة دماغية فارغة أو صامتة.

ولكنْ توجد حالات من النسيان تمس أحداثاً قديمة وتتجاوز مدتها الساعات إلى أيام من وقوعها.

هذا يعني أن تسجيل تلك الأحداث كان متحركاً، وبحاجة إلى تعزيز كي ينتقل من مصاف الذاكرة قصيرة الأمد إلى الذاكرة المديدة (وتحتاج إلى أشهر وسنين وربما عقود حتى تثبت).

وعليه يتعرَّض التميز بين الذكريات الحقيقية والمُلتبسة لصعوبات بالغة. كما تنشأ علاقة ضيقة جداً ما بين الذاكرة وصاحبها. فالذكرى تؤسس للذات، ويجب وضعها بمنأى عن آليات الحلم والتصور.

والذكرى قد تكون صحيحة في مستوى وغير سوية في مستوى آخر. يرجع ذلك إلى عدم حدوث تسجيل صائب مثل

نسب بعض الأقاويل الصحيحة إلى غير أصحابها، أو تحديد حدث حقيقي في نطاق خاطئ.

ففي حالة الذكريات المُلتبسة يكون التخريف من قبيل الإنتاج غير الإرادي وغير الواعي لذكريات أحداث لم تحدث قط، أو أنها حدثت بالفعل، ولكن في زمن ومكان مختلفين.

ويُعدُّ دوام الذكريات غير الواعية من هذه النوعية أساساً لحالات العُصاب ولا سيما الهيستريا.

■ ننسى ام لا ننسى؟

هل يمكن أن تتخيل عالماً بلا عقود وبلا عهود، بلا ثقة وبلا هوية، بلا معرفة وبلا روابط اجتماعية؟

هوذا العالم (الإنساني) بلا ذاكرة. إنها الطامة الكبرى..

إننا نعيش في هذا العصر على وقع حياة تتكاثر فيها صنوف المناسبات والذكريات مع امتداد السنين المثقلة، وعلى وقع الذكريات في نسيج العائلة نفسها.

لماذا كل هذا التركيز على الذاكرة الاجتماعية بل التَّجمُّعية؟

هل لأن النسيان يلاحقنا حتى في عقر نفوسنا؟

ثم على أي حال يستمر وجودُنا إذا كان مُحمَّلاً على الدوام بذاكرتنا وذاكرات من يحيطون بنا؟

هل علينا أن ننسى أم لا ننسى؟

أمام هذه المعضلة الحقيقية يلتقي الناس في العالم لإحياء ذكريات كبريات المآسي التي ألمت بتاريخ الإنسان الغابر والمعاصر من حروب ومجازر أو استخراب (استعمار) وكوارث.. وهو التقاء ضمن الخطوط العريضة التالية:

- بإحياء ذكرى الحروب والمجازر نأمل منع تكرارها.
- نحفظُ حق الإنسان بالتعويض معنوياً.
- ونُظهرُ أهمية التذكر في تكوين هوية للضحايا وهي نقطة مُلْتَبسة؛ لأنها تثير ردة الفعل بالانطواء وراء الشعور بالاضطهاد وما يولّد من نزوع للانتقام.

ومع ذلك نعتقد أن الذاكرة الفردية هي الأمضى؛ وأن الذاكرة (التجمُّعية) أي المتقاسمة ضمن أفراد جماعة أو جماعات عدة هي محض بلاغة لا تحمل أي مؤشرات فيزيولوجية في تكوّن الأفراد.

ولكنّ المحظور حصل في التاريخ مراراً وما زال يحصل عندما يستسلم الأفراد لنبض الذاكرة التجمُّعية هذه ويقعون في الأفخاخ كافة.

الفخ الأول: ويتمثل بالخلط ما بين الذكريات المسجلة في مستوى دماغ الفرد الواحد والذكريات (المشاع)؛ لأن هذه الأخيرة لا تعكس بأمانة ما تم حفظه في ذاكرة الفرد الواحد. وهي في أحسن الحالات تعبير سطحي وجزئي في مضمونه.

الفخ الثاني: ويظهر بتوحُّد الأفراد أمام حدث واحد. ففي مناسبة يوم الشهيد مثلاً - وهو حدث جلل - تخال جميع المشاركين يتقاسمون الفكرة نفسها عن الماضي، عن الحياة وعن معنى الشهادة. والحقيقة أننا لا نعرف شيئاً عنهم وإننا من خلال تلك الجموع لا نتلمّس بالضبط ما يصلنا بذاكرة كل واحد منهم.

أما الفخ الثالث: فهو في مستوى الخلط بين القول والكتابة أو التفكير والاعتقاد. وسمعنا من يقول إن ما هو من نتاج الكتابة والفكر هو إرث للذاكرة الجماعية. أي إننا نخلط مرة أخرى بين الخطاب وما جاء الخطاب من أجله. وهو أمر خطير حقاً؛ لأنه يحرك في الذاكرة الفردية رغبة الإنتاش بجذور برّانية؛ أي خارجية، أو أنها دخيلة ومستترة.

إن المأخذ الرئيس على فكرة الذاكرة (المتقاسمة) هو بَخْس الذات البشرية حقها الطبيعي في النسيان. فهل نحن واعون حقاً لذلك؟

منذ الأزل والإنسانية تُبرزُ فضائلَ النسيان وفظائع الذاكرة المفرطة. فأمام حتمية حق التذكر الوارد مراراً في الكتب السماوية يأتي بالمقابل حق النسيان البيولوجي بوضوح لا لبس فيه. وإن ما يجمع الناس هو مجموع ما ينسون وليس مجموع ما يتذكرون.

ولا يوجد مناوبة بين حق التذكر وحق النسيان؛ لأن هذا الأخير ليس بحاجة إلى حق ليوجد: إنه ينجزُ أمراً كان مطلوباً.

ويبقى لنا أن نتساءل أخيراً:

هل الإبقاء على تقاسم الاعتقاد بالذاكرة واجب أخلاقي بالضرورة؟

يميلُ معظم الخاضعين لهذه الذاكرة إلى التأكيد بالإيجاب إلا أن أصواتاً ناشئةً تعتقد أن أي علاقة وهمية بالحقيقة مهما كان وراءها من دواعٍ ونيات هي في النهاية شكل من أشكال التبعية.

إن أعز ما عند الأطفال هو عدم وجود ما يريدون التذكّر له في حياتهم. في حين يتمسك البالغون بماضيهم بمناسبة وبغير مناسبة.

كل فعل في حياتنا يُوجب النسيان كما أنّ كل عضوية إنسانية هي بحاجة إلى الضوء كذلك هي بحاجة إلى العتمة.

ومن الخير لنا أن ننسى كيلا يممل الماضي على وأدنا بين أهلينا.

الفصل الخامس

الزهايمر
لماذا؟ و كيف؟

يرى المسؤولون أنّ مرض الزهايمر في عصرنا مسألة صحة عامة.

ينتج بسبب تردٍّ (تنكُّسٍ) بطيء تدريجي للدماغ يختلف عما يحدث طبيعياً في أثناء الهرم، ويؤدي إلى اضطرابات في الذاكرة وحواس التوجّه وفي التركيز والمنطق والتفكير والتصرف والمزاج العام.

تستمر أعراض المرض لسنوات يؤول في أثنائها المريض للهزال وضعف الدفاعات المناعية فتحصل الإنتانات الخطرة التي قد تودي بحياته.

ما زال مصدر هذا المرض غير معروف بالدقة المطلوبة.

ما نعرفه هو أنه لا يتصف بالعدوى، وأنه يترافق بتهتكات دماغية مميزة:

يتغطى الدماغ بصفيحات مملوءة بمادة نَشوانيّة (أميلوئيد، نسبة إلى النَّشا) ويظهر تردٍّ في الألياف العصبية يتبعه موت للخلايا العصبية نفسها.

يقدر المختصون أن عدد المصابين بالزهايمر في العالم سوف يبلغ في العام (٢٠٢٥) ٢٢ مليوناً.

إن تلك الصفيحات (الشيخوخية) هي الدليل النوعي القاطع على ظهور المرض سريرياً. تنشأ هذه الصفيحات جرّاء عيب في البروتينات الأساسية[١] التي تسهم في بناء هيكل الخلايا العصبية وامتداداتها، وأيضاً بنتيجة تراكم ببتيداليتا أميلوئيد خارج الخلايا.

تجذب تجمعات هذا الببتيد الامتدادات العصبية غير الطبيعية، ومعها أيضاً امتدادات خلايا عصبية دماغية أخرى.

تراكم هذه الصفيحات هو الذي يسبب ظاهرة التردّي في الدماغ.

---

(١) ومنها على الخصوص بروتين الآبوليبوبروتئين E (Apo E). وهو معروف بوظائفه في نقل الليبيدات (وهي مُكوّن أساسي في بنية غشاء الخلايا العصبية) وله دور في تجديد المشابك العصبية.

في المراحل الأولى من المرض تحتل التهتكات القسم الداخلي للفصين الصدغيين، ولا سيما في منطقة الحُصين (التي تشارك إلى حد كبير في عملية التذكّر).

ومن ثم ينتقل المرض تدريجياً باتجاه مناطق قشر الدماغ (المسؤولة عن الفكر والتعقّل). يتطور المرض ببطء شديد، ويبدأ بحصول اضطرابات في الذاكرة يصعب كشفها، وندخلها عادة في رصيد الشيخوخة الطبيعية، وأول ما يتأثر هو الذاكرة الحديثة، في حين يبقى استدعاء الذكريات القديمة عادياً لمدة طويلة، لأنها محفوظة في مناطق من الدماغ لم يَطَلْها التهتّك.

يتعرض المريض فيما بعد لصعوبات في الانتباه والتركيز في أثناء القراءة المطولة، أو قيادة السيارة، أو التحدث بين جماعة.

وتُضاف كذلك الاضطرابات في التوجّه (في الزمان والمكان)، وصعوبات في النطق والتعرف على الأشياء الاعتيادية واستعمالاتها.

للمساعدة على كشف المرض مبكراً تعرف الاختصاصيون على عدة علامات منذرة علماً أن مرض الزهايمر يظهر في نحو السبعين من العمر:

١- فقد الذاكرة

يتعرض المريض لنسيان الأحداث الجديدة ويطرح على الدوام الأسئلة نفسها لأنه لم يسجل الأجوبة عنها.

٢- إضاعة الأشياء

يضيع المريض حاجياته ويبحث عنها في أماكن غير معقولة مثل حشر المكواة في الثلاجة أو وضع ساعة يد في علبة السكر!

٣- سوء التوجّه

من الشائع جداً ضياع المريض في أثناء عودته إلى المنزل، كما لا يدرك معنى للوقت كذلك.

٤- صعوبات في تأدية مهام منزلية

يفقد المريض إلمامه بالطبخ مثلاً، حتى لو كان في حياته السابقة من طهاة الذروة.

٥- ضعف التعقّل

قد يرتدي المريض ثلاث كنزات صوفية في حر الصيف، أو يستعمل نظاراته عوضاً عن الملعقة في تحريك كأس من الشاي، والمقص بدلاً من القلم في الكتابة!

٦- مشاكل في التكلّم

كلام المريض غير متماسك، وغالباً ما تكون كتابته غير مفهومة.

٧- صعوبات أمام الأفكار المجردة

يبدو المريض فجأة غير قادر على معرفة أن له حساباً في المصرف أو تذكر يوم ميلاده.

٨- تغيرات حقّية في المزاج والسلوكية

يتقلّب المريض من الإثارة والقلق والهيوجيّة إلى فقدان الانفعال تماماً والانزواء.

٩- تغيرات في الشخصية

يتحول المريض من الشخص المنفتح الواثق من نفسه إلى شخص انطوائي حذر وخائف.

١٠- ضعف الحماسة

يفقد المريض طعم النشاطات الاجتماعية، وطعم الفرح والانبساط، ويصبح سلبياً في كل شيء.

إن ظهور عديد من هذه العلامات المنذرة مقلق على الدوام، وهي تؤدي دوراً أساسياً في الكشف المبكر عن المرض، وتعجّل من إجراءات الرعاية للمريض.

■ اضطرابات الوعي

على الرغم من أن تعبير الوعي كان محط العديد من التعاريف في مجالات عديدة؛ كالفلسفة، والأدب، وعلم النفس وغيرها، فهو بالمختصر المفيد إدراك الفرد لما يحدث في ذاته أولاً قبل ما يجري من حوله وليس بمعزل عنه.

يشكل وعي الذات وسيلة لمراقبة الاستعراف والسلوكية؛ أي كيفية اكتساب المعلومة والمعرفة، تنظيمها واستعمالها.

تحصل في مرض الزهايمر اضطرابات في عمل الاستعراف هذا، وفي الوقت نفسه اضطرابات في السلوكية، وأول هذه الاضطرابات كلها ما يتعلق بالذاكرة.

تُبين الدراسات المستَفيضة أن المصابين بمرض الزهايمر لا يقدّرون جدياً خطورة عجز ذاكرتهم، علماً بأن هذه الأخيرة تعدُّ بحق قاعدة للوعي نفسه.

لقد تمكّن العلماء اليوم وبفضل تقنيات التصوير الدماغي من (رؤية) الدماغ وهو يعمل، مما عجّل بفهم العلاقات ما بين الدماغ وكل من مسألتي الاستعراف والسلوكية.

كما كشف قياس النشاط الدماغي بالواسمات الوظيفية حركية الدم في الدماغ (أي معدل دفق الدم فيه)، والنشاط الاستقلابي (أو الأيضي) الركائز العصبية التشريحية لآليات

اكتساب المعرفة. وقد لوحظ اختلاف في التروية الدماغية لدى المصابين بالزهايمر.

إن اضطرابات الوعي في هذه الحالة تختلف من مريض إلى آخر، وهي عندما تحدث تكون نتيجة إصابة في مستوى المناطق الجبهية للدماغ.

تظهر أول التهتكات في مرض الزهايمر ما بين الثلاثين والأربعين من العمر، وتستغرق ٢٥ إلى ٣٠ سنة حتى تظهر أعراض المرض بشكل نهائي. ويكون الدماغ طيلة هذه المدة منهمكاً في تعويض ما يحصل من تهتّك في نسيجه.

ولا تظهر الأعراض الأولى للمرض إلّا عندما يخفق الدماغ في مهمة التعويض هذه. ومن المؤشرات الممكنة على ظهور المرض تعرض غدة الحُصين للإصابة المبكرة.

ولقد أصبح بالإمكان في عصرنا متابعة الأمر في الفيزيولوجية العصبية؛ وذلك عن طريق إجراء اختبارات على الذاكرة باستعمال واسمات بيولوجية في الدم والسائل النخاعي الشوكي، وأخيراً التصوير بالطنين المغناطيسي الذري الذي يظهر ضموراً في بنية غدة الحُصين بمقدار ٢٥٪ في بداية المرض.

تتعرض كل من الشيخوخة الطبيعية ومرض الزهايمر لغدة الحُصين بطريقة مختلفة.

تحتوي غدة الحُصين على جمهرة من الخلايا العصبية

المنظّمة وفق بنيات تشريحية مستقلة. يؤدي العلاج الدوائي المبكر إلى كبح تطور المرض.

يعدُّ الزهايمر رابع سبب للوفيات المرضية في العالم بعد الأمراض القلبية الوعائية، والسرطانات، والحوادث الوعائية الدماغية.

وتُظهر التقارير أن ٤٪ من الأشخاص فوق الـ ٧٥ سنة يصابون بالمرض، وترتفع هذه النسبة إلى ١٦٪ لمن فوق الـ ٨٥ سنة وإلى ٣٢٪ لمن هم فوق التسعين (الشكل ١).

وغالباً ما يستهدف المرض النساء[1] ممن يتحدّرن من أصول لها سوابق في المرض ذاته ويزداد احتمال الإصابة ثلاثة أضعاف في حال كان أحد الأقارب من الصف الأول مصاباً.

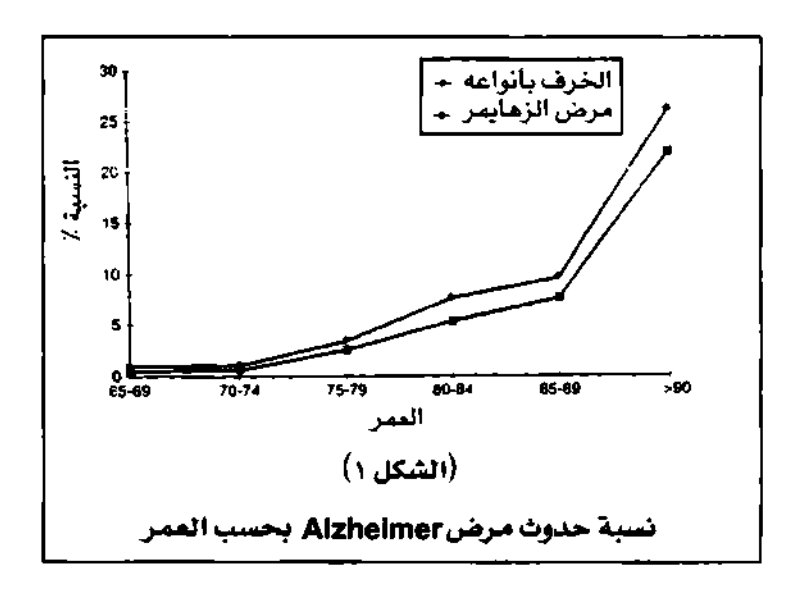
لا يوجد حتى الآن علاج ناجح.

والزمن الذي يقضيه الباحثون للكشف عن نجاعة بعض العقاقير لن ينقضي على المدى المنظور.

وليبقَ الأملُ قائماً.

---

(١) ترتفع نسبة الإصابة بمرض الزهايمر لدى النساء من ١,٥ إلى ٢ مقارنة بإصابة الرجال. ويغلب على الأوساط ذات السوية التعليمية الضعيفة ويمكن افتراض الآتي:
إن الذين يتابعون دراساتهم يتصفون بنشاط فكري غني يُهيئ لتكاثر الاتصالات المشبكية، ومن ثمّ يُعوّض الضرر الذي يُلحقه المرض بها.



(الشكل ١)

نسبة حدوث مرض Alzheimer بحسب العمر

الفصل السادس

النوم وعلاقته بالذاكرة

لا يفيد التعلم في شيء ما لم يتم حفظه. ولكي يتم حفظ التعلّم لا بد من النوم. والذاكرة مرتبطة بالنوم إلى حد كبير.

يستمر بناء الذكريات وتجديدها بعد التجربة أو الحدث لمدة طويلة، فهي ليست مجرد آلية تسجيل في زمن محدد.

كما أن تحرير الذكريات المديدة يتطلب عمليات معالجة وتصْليد (أي تعزيز) قد تستغرق ساعات أو أياماً.

ولكنّ الإنسان يقضي ثلث حياته على الأقل نائماً.

فهل ينقطع خلالها تحرير الذكريات، أو يتوقف ليعاود الظهور عند اليقظة؟

إن فائدة النوم في عملية تسجيل الذكريات أمر معروف تماماً، ومن الواضح أن الاحتفاظ بحدث أو معلومة في

الذاكرة يكون أفضل عندما يعقب التعلم فترة من النوم. إن التعلم بلا نوم بعده (ولو قليلاً) يكون عرضة للتشويش والإضاعة. عندما تكون العضوية في مرحلة النوم تكون ذكريات اليوم المنقضي في مأمن من التداخل كونها ما زالت أقل ثباتاً.

تتمحور الدراسات منذ خمس سنوات حول علاقات النوم بالذاكرة، ولا سيما النوم المستقر. ويفترض الباحثون أن النشاط الدماغي المميز لفترة النوم هذه من شأنه أن يعمل على تعزيز التجارب الجديدة.

يمر النائم في أثناء الليل بشكل متناوب من حالة نوم بطيء (وهو الحقيقي) إلى حالة نوم ندعوه متفارقاً؛ لأن النائم نائم، ولكنه في يقظة دماغية لافتة.

يترافق النوم الحقيقي بحركات كهربائية دماغية مرتفعة السعة ضعيفة التواتر وتعبر عن تردّدات متزامنة لمجموعات كبيرة من الخلايا العصبية.

وبقدر ما تكون هذه الحركات متّسعة (وبطيئة) يكون النوم عميقاً.

أما النوم الآخر وقد نُعت بالمتفارق لأنه يترافق بموجات كهربائية دماغية ضعيفة السعة وسريعة التواتر شبيهة بالموجات

أو الترددات في حالة اليقظة. يتصف هذا النوم بظهور حركات سريعة للأعين (في أثناء النوم) وبضياع كامل للتوتر الوضعي؛ أي إن الجسد يكون بلا حراك.

يمر الإنسان البالغ في أثناء نومه في أربع أو خمس مراحل مختلفة كهربائياً ومتلاحقة. كل مرحلة من هذه المراحل تبدأ بالنوم البطيء لتنتهي بالنوم (السريع تواتراً) المتفارق. وهكذا يتضح أن الآليات المرنة للخلايا العصبية تعمل بلا توقف ليل نهار، وأن أي ذكرى مكتسبة حديثاً (في اليوم المنقضي مثلاً) لا بدّ تعاد معالجتها في أثناء نوم الليل؛ لأن آثار هذه المعالجة لها انعكاسات هامة على سلوكية الفرد في اليوم اللاحق.

يفترض الباحثون أن أشكالاً من التداخلات ما بين الخلايا العصبية في غدة الحُصين تسمح بنقل المعلومة المُرمَّزة باتجاه القشر الدماغي حيث يتم تخزينها بشكل دائم.

أي نوع من المعلومة يتم تخزينه وبأي نمط من النوم تتم معالجته؟

إننا نعلم أن توزع مراحل النوم في أثناء الليل غير منتظم، فالنوم البطيء (تواتراً) يغلب على الفترات الأولى منه، ويغيب عن الأخيرة، فيما يكون النوم المتفارق (السريع تواتراً) شبه غائب عن الهزيع الأول من الليل.

لقد تم تعريض أشخاص لاختبار في منتصف الليل بعد إخضاعهم مساءً لجلسة تعليمية وناموا (بعدها) ثلاث ساعات.

وتم بالمقابل اختبار أشخاص آخرين بعد إخضاعهم في منتصف الليل للجلسة التعليمية نفسها بعد نومهم (قبلها) ثلاث ساعات.

تبيّن في إثر هذه الاختبارات أن النوم في بداية الليل - حيث يغلب النوم البطيء - يسهل من مهمة تسجيل الذاكرة التقريرية؛ أي المتعلقة بالمعلومات وتفسيرها، في حين يكون نوم آخر الليل أفضل لتسجيل الذاكرة غير التقريرية والتي لا تتعلق بمعلومة بذاتها، كما لو أنك ترسم على سطح مرآة ترى نفسك فيها؛ أي إنها عملية من قبل التوضيب لمشاهد النهار السابق.

والحقيقة أن الأمر ليس بهذه البساطة، وهو لا شك أعقد بكثير، ويتباين من شخص إلى آخر ومن بيئة إلى أخرى.

هذا يعني أن عمليات ضبط التذكّر تتم على مرحلتين:

المرحلة الأولى وتدور خلال النوم البطيء في بداية الليل.

والمرحلة الثانية خلال النوم المتفارق آخر الليل.

تتحسن كفاءة ضبط التذكر بعد الليلة الثانية أو الثالثة، ويبقى نوم الليلة ما قبل التعلم أهمها. فلقد اتضح أن الأشخاص المحرومين من نوم هذه الليلة يسوء مردودهم في التعلم.

لا شك إذن في أن النوم يعمل على الضبط الجيد لعملية التذكر. ولكنْ علينا تحديد المجريات التي تسهم في المرونة العصبية من خلال ما يطرأ على الخلايا العصبية نفسها من تبدلات بيوكيميائية وجزيئية ترتبط بنمطي النوم البطيء والنوم المتفارق. وقد تبقى وظائف النوم خفيّة علينا وعصيّة على الكشف زمناً طويلاً، ويكفي أن نعلم أن النوم حالة مصيرية لحياتنا ولعمل الذاكرة بشكل سليم.

■ هل النوم الجيد يؤدي إلى ذاكرة جيدة؟

إن الشرط الحتمي لذاكرة جيدة هو نوم جيد. والنوم الجيد محكوم بتوقيت حيوي أمدّنا الخالق به ويعدُّ بمرتبة ساعة بيولوجية مركزية تخضع لتناوب الليل والنهار طوال ٢٤ ساعة، ندعو ذلك بالضبط اليوماوي.

تقود الدراسات - وبعكس ما يتراءى للعامة - إلى أن الجملة العصبية للإنسان تكون في أثناء النوم منشغلة في حالة فريدة من النشاط.

يؤدي النوم المتفارق إلى تراخي عضلات الجسم كلية، في حين يكون الدماغ في يقظة فعلية تفوق ما هي عليه قبل النوم وهي توافق نوم الأحلام.

تسمح هذه المرحلة من النوم بتجديد المسالك العصبية وإمداد خلايا الدماغ بالمواد الكيميائية وإدخال المعرفة المكتسبة وتمكينها.

وهكذا نتبيّن أن ضبط التذكر يكون أفضل عندما يتم التعلم قبل النوم (أي مساءً) وليس في بداية مرحلة اليقظة كما هو شائع.

وقد ثبت أن التعلم قبل النوم من شأنه أن يزيد زمن النوم المتفارق (الناشط) بمقدار يصل إلى ٣٠٪.

■ ما العمل لبلوغ نوم جيّد؟

* لا بد أن تكون غرفة النوم مُستَقراً هادئاً بعيداً عن الضوضاء.
* لا يجوز التدخين في غرفة النوم ولا التدفئة المفرطة. ولا بد من تبديل هواء الغرفة وألا تكون هذه الأخيرة لأغراض أخرى.
* تكتسي ساعة الذهاب إلى النوم أهمية معتبرة.

لاحظ البيولوجيون أن حرارة الجسد تكون في أوجها نهاية النهار، ثم تبدأ بالانخفاض تدريجياً. ويجدر بنا الذهاب إلى النوم عندما تتدنى بشكل واضح، وهو أمر يختلف من شخص إلى آخر. ولكنّ أفضل الأوقات هو ما بين الساعة الثامنة والحادية عشرة مساءً.

* تجنّب ممارسة الرياضة قبل النوم أو الحمام الساخن أو تناول وجبة ثقيلة أو شرب الشاي والقهوة أو التدخين وغيرها.

ويحسب ما يتناقله الناس: "نَمْ بعد الغداء عشر دقائق وتمشّى بعد العشاء ولو عشر خطوات"، والمثل الشعبي أكثر إيجازاً: "تغدّى وتمدّى (أي تمدّد) تعشىّ وتمشىّ"، كما يعدُّ شرب الزهورات (المليسة مثلاً) أو الحليب وسماع دورٍ موسيقي هادئ أو قراءة ممتعة من مولّدات الشعور بالحاجة إلى النوم المريح.

كل شيء وكل كائن يخضع للضبط في الكون كما في الطبيعة.

فهناك الليل والنهار والفصول التي تنظم نشاطات الكائن الإنساني، فمن الخلية إلى الكون الأوسع، كل شيء يتحرك بوزنه، والإنسان يعيش بوزن الحياة فيه.

عندما نعيش بتناغم مع الانضباطات الطبيعية فإننا نتحمل التعب والشدة بصورة أفضل. وللمحافظة على ذاكرة سليمة صحّية من الضروري الارتكاز إلى تلك الانضباطات البيولوجية لأنها وحدها الكفيلة بتغليب الصحة في النوم وهو أهمها.

إذا كنت تشكو من الأرق عليك أولاً معرفة انضباطاتك الشخصية. ولرب ست ساعات نوم تكفيك أو أنك لست على ما يرام دون التسع منها، وهذا يساعد كثيراً على تحديد ساعة بدء نومك.

تعمل الأحلام عندما يكون النوم صحياً على تنضيد أحداث النهار وربطها بتجارب سابقة. وتعمل كذلك على تعزيز الذكريات في القشر الدماغي وتحاول الربط بينها بشكل منطقي.

ويستطيع الدماغ استخدام الأحلام لترتيب ذكريات النهار الفائت أو ما قبله. والخصوصية التي تتمتع بها بعض الأحلام الصحيّة هذه تكون في محاولة الربط ما بين الذكريات المُستجدّة والذكريات الأقدم، في حين لا تتم هذه العملية عند المرضى مُفْقدي الذاكرة.

إن نشاط قشر الدماغ على علاقة إلى حد كبير - في أثناء النوم - بالذكريات المتشكلة قبل النوم في أثناء اليقظة،

وغالباً ما يتم الاحتفاظ بأكثرها ثباتاً؛ أي المحمّلة بالمشاعر القوية وهذا ينطبق على ما هو قديم منها أو حديث أيضاً. ولكنّ الحلم غالباً ما يكون أضعف في محتواه الشعوري مما كان عليه الأمر في الحقيقة عندما تم تسجيله لأول مرة، وكأن في أنا الفرد رقابة ذاتية غير واعية، لا يُعرف الغرض منها بدقة، وربما تكون على علاقة بتكوين الفرد نفسياً. عندما نستعيد الذكريات في الأحلام تنخفض نوعيتها الشعورية مقارنة ببدايات إدراكها لأول مرة.

■ ما بين النوم الهادئ والنوم الناشط

يتمثل النوم الذي يمثل ما يزيد على الثلث من حياتنا من الناحية السلوكية بتعليقٍ للنشاطات الواعية، ومن الناحية الكهربائية الوظيفية بموجاتٍ دماغية نوعية. تشمل ظاهرة النوم كل الثدييات من الأحياء وعلى الأرجح كل الفقاريات.

تشير المعطيات التجريبية إلى أن حرمان الكائن الحي مطولاً من النوم يمكن أن يكون سبباً في هلاكه. ولكنّ هذه الحالة الخاصة لا تنتج عن ضعف في النشاط الدماغي. يتألف النوم من سلسلة حالات دماغية منضبطة يظهر الدماغ خلال البعض منها نشيطاً كما لو كان في حالة يقظة.

يشرف على تتابع حالات الدماغ هذه في أثناء النوم مجموعة من أنوية الجذع الدماغي المنعكسة على مجمل الدماغ والنخاع الشوكي. وما زالت المظاهر الرئيسة للنوم تحتاج إلى تفسير أوفى.

لماذا تترافق بعض أطوار النوم بمستويات مرتفعة من النشاط الدماغي؟

وهل من المفيد أن نحلم؟ ولماذا يريحنا النوم، وما الهدف الباطن؟

تتجلى الأهمية السريرية للنوم بوضوح في أثناء حالات اضطرابات النوم، ففي الولايات المتحدة وحدها يوجد ٤٠ مليون شخص يشكون من أرق مزمن سنوياً، وعشرون مليوناً ممن يشكون منه ظرفياً.

■ **لماذا ننام؟**

يحتاج الإنسان البالغ كي يشعر بالانتعاش والجهوزية عند الاستيقاظ إلى ٧ أو ٨ ساعات نوم، وهي مدة تختلف من شخص إلى آخر (الشكل ١) وعليه فإن نسبة معتبرة من وجودنا تمر عبر هذه الحالة الغامضة.

بينما يحتاج الرضيع لفترة نوم تصل إلى حد ١٦ ساعة

يومياً، في الوقت الذي لا ينام اليافعون أكثر من ٩ ساعات في اليوم وسطياً، ويصبح النوم بطول العمر أخف وأقصر، ولكنّ مدته تبقى على الأغلب بحدود ما كانت عليه في بداية النضج (شكل ٢)، أما إذا نام المرء قليلاً جداً يتراكم (دَيْن النوم) الذي لا بد من تسديده في الأيام التالية. ويسبب الذين ينامون وراء مقودهم من السائقين في الولايات المتحدة ٥٦٠٠٠ حادثٍ سنوياً على الطرقات يودي بحياة ١٥٠٠ ضحية.

إن النوم بمعنى الاسترخاء الفيزيولوجي حالة مألوفة لدى قسم كبير من الأحياء، تم الحفاظ عليها طيلة مراحل تطورها بدءاً بذبابة ووصولاً للإنسان نفسه[١].

---

(١) تظهر بعض التسجيلات عن النشاط الدماغي كهربائياً أن بعض الحيوانات لا تنام إلّا بنصف شقّي دماغها بالتناوب كما في الدلافين.

وتتميز حيوانات أخرى بدورة نشاط وإراحة، وفق وتيرة يوماويّة تتباين من نوع إلى آخر، كأن يكون النوم نهاراً عوضاً عن الليل بحسب ما تقتضيه الحاجة إلى البحث عن الغذاء مثلاً أو التزاوج.

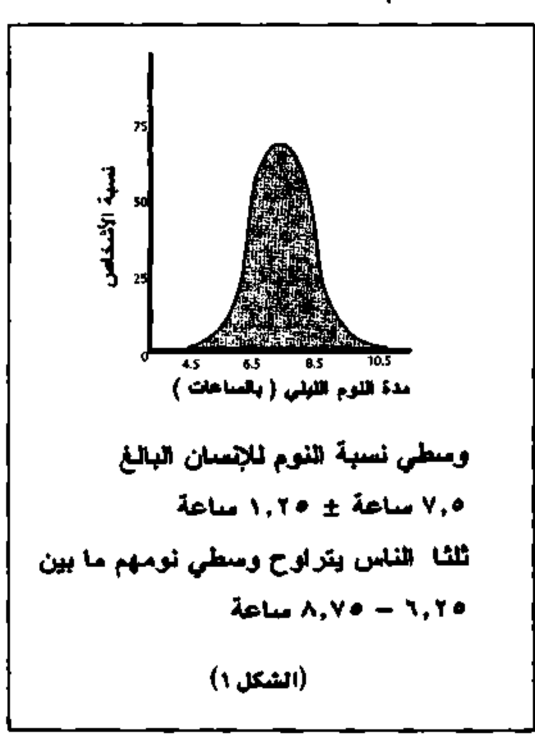
وهناك من الحيوانات كالزرافات والأرانب لا تنام أكثر من بضع دقائق حيطة وحذراً، كما يوجد حيوان من الثدييات قريب من الفأر لا ينام أبداً!

أما الدلافين والفقمة فقد تمتعت بوسيلة أخاذة في مسألة الحيطة والحذر في أثناء نومها، وذلك بتنويم فصّي دماغها بشكل متناوب.

وعلى الرغم من هذه الحالة العامة فإننا لا نعلم بدقة لماذا هذا النوم.

وبما أن النوم يجعل من بعض الحيوانات أكثر عرضة للاقتناص فلا بد من أن تكون له فضائل بالمقابل لتعويض نقطة (الضعف) هذه.

يقول شكسبير في حديثه عن النوم بأنه (المرضعة للطبيعة) بمعنى صونها وترميم ما يتضرر منها.



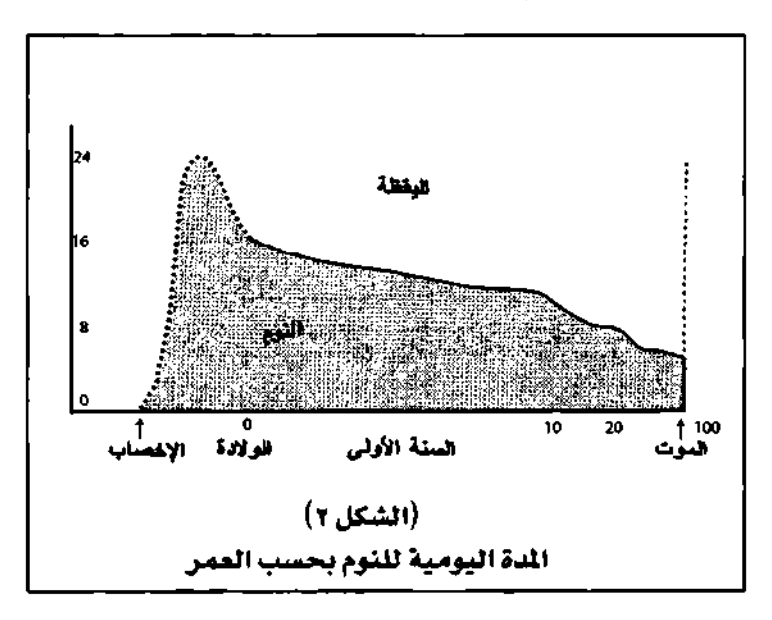
وسطي نسبة النوم للإنسان البالغ

٧,٥ ساعة ± ١,٢٥ ساعة

ثلثا الناس يتراوح وسطي نومهم ما بين

٦,٢٥ – ٨,٧٥ ساعة

(الشكل ١)



(الشكل ٢)
المدة اليومية للنوم بحسب العمر

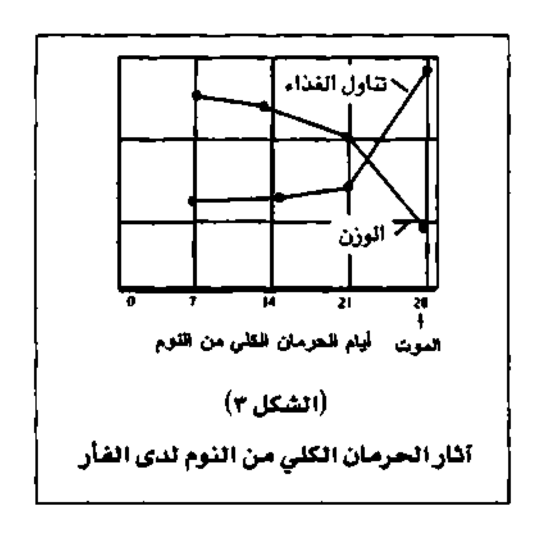
أما من زاوية الاحتفاظ بالطاقة فإن إحدى وظائف النوم تتركز حول تعديل مستوى الغليكوجين في الدماغ بعد هبوطه في أثناء اليقظة. وتبعاً لهذه الآلية ينام الإنسان ليله.

وبما أن الليل أبرد من النهار عموماً لا بد من صرف طاقة أكبر للمحافظة على حرارة الجسد في حدودها الطبيعية عند ممارسة نشاط ليلي.

كما أن حرارة الجسد تخضع لدورة من ٢٤ ساعة تبلغ حدّها الأدنى خلال الليل مما يحدّ من ضياع الحرارة، وبما أن الاستقلاب في عضوية الإنسان يُقاس بمدى ما يستهلكه من الأوكسجين فإنه يتناقص في أثناء النوم.

ومهما كان السبب في النوم فإنه ضرورة لبقاء الثدييات وغيرها على قيد الحياة. وهكذا فإن الفئران المحرومة من النوم كليّةً تنفق خلال أسابيع محدودة (الشكل ٣) بعد أن تفقد من وزنها باضطراد على الرغم من وجود الغذاء إلى جانبها بوفرة، وذلك بسبب عدم قدرتها على نظم حرارة جسدها. وقد تصاب في أثنائها بإنتانات، مما يشير إلى نشوء خلل في جهازها المناعي.

أما عند الإنسان فإن نقص النوم يترافق باضطرابات في الذاكرة، وتدهور في الكفاءات المعرفية، وبالاستمرار تظهر علامات تحرك في المزاج العام، قد يتطور إلى حد الهلوسة المعلنة.



(الشكل ٣)

آثار الحرمان الكلي من النوم لدى الفأر

■ الدورة اليوماوية للنوم واليقظة

يخضع النوم الإنساني لما ندعوه بالدورة اليوماويّة؛ أي إنها ليوم واحد (ليل/ نهار). وقد تابع البيولوجيون هذه الدورة عن كثب على أناس تعرضوا تجريبياً لطمس معرفة الليل من النهار بوضعهم بمعزل عن المؤشرات الزمنية الخارجية في نفق أو مغارة. وجاءت النتيجة أن هؤلاء الناس كانوا يستيقظون متأخرين عن العادة، وأن الدورة اليوماوية تصل عندهم إلى ٢٨ ساعة بدلاً من ٢٤ ساعة.

للإنسان إذن (كما للعديد من الحيوانات) ساعة بيولوجية داخلية تعمل في حال غابت عنها مؤشرات الزمن الخارجي حرة عشوائية غير منضبطة.

ظهرت هذه (الساعة) خلال تطور الأحياء[1] لضبط فترات ملائمة للنوم واليقظة، على الرغم من التبدلات الطارئة على نسب الضياء والعتمة وعلاقتها بمختلف الفصول على مدار العام وملمس الكوكب.

---

(١) تحتوي جميع الحيوانات (وكذا النباتات) تقريباً على ساعات يوماوية تضبط وظائفها وسلوكياتها بتوالي الضوء والعتمة خلال ٢٤ ساعة. وقد زوّدتنا الأبحاث في البيولوجية الجزيئية منذ ثلاثين عاماً بمعلومات وفيرة حول الجينات والبروتينات التي تعمل بموجبها آلية تلك الساعة.

تعمل هذه الساعة البيولوجية على كشف نقص الشدة الضوئية في نهاية النهار، وإن المستقبلات التي تكشف هذا التغير تقع في الطبقة الخارجية لشبكية العين، وتتصل ببُنيات خاصة في مستوى الغدة الصنوبرية، وأيضاً على تخوم غدة الحُصين، ولا يفوتنا ما لهذه الأخيرة من تأثير جليٍّ في الذاكرة عموماً.

إن دورة النوم واليقظة في حالتها الطبيعة تتطلب من بعض الأجهزة العصبية أن تنشط في لحظات معينة في حين تتوقف بعض الأجهزة الأخرى عن النشاط كليّة.

ولذلك ومن أجل فهم الآلية البيولوجية العصبية للنوم لا بد من الإلمام بمختلف أطواره.

لقد كان العلماء ولقرون عديدة وحتى ١٩٥٠م يرون النوم ظاهرة واحدة، الهدف منها تعويض الجسد عن تعب النهار. ولكن الحاجة إلى النوم ليست بفعل تعب الجسد بقدر ما هي استجابة لتعب في الدماغ. وإنَّ الأمر أعقد مما كانوا يتصورون لأن الإنسان في نومه يمر في أطوار مختلفة وبترتيب لافت.

■ أطوار النوم

يُظهر النوم بحسب التسجيلات الكهربائية الدماغية وجود أربعة أطوار مميزة ومتلاحقة تشكل ما يسمى بالنوم على

أمواج بطيئة هادئة لا ترف للنائم في أثنائها عين ولا جفن وتتمثل في الطور الرابع على الأخص حيث النوم أعمق ما يكون.

بعد هذه الأطوار الأربعة من النوم يبدأ نوم آخر مختلف تماماً يدعى بالنوم المتفارق؛ لأنه يترافق بيقظة دماغية نشطة جداً (شبيهة بحالة اليقظة المألوفة) تتخلّلها حركاتٌ لأعين النائم وهو طور لا يتعدى عشر دقائق تعود بعدها أطوار النوم (الهادئ) من جديد. نعدّ وسطياً أربعة أطوار من النوم المتفارق تطول مدتها عن عشر دقائق لكل منها على التوالي.

وبالخلاصة فإن من ينام ثماني ساعات مثلاً تتناوب لديه أطوار النوم (الهادئ) مع النوم (اليقظ) أو الناشط، ولأسباب نجهلها فإن المدة اليومية لهذا الأخير تتناقص مع العمر؛ فهي بحدود ٨ ساعات عند الرضيع لتصل إلى ساعتين في العشرين من العمر، وإلى ٤٥ دقيقة فقط في السبعين. وهو أمر بالغ الأهمية لفهم آلية التعويض بمعيار الزمن.

■ ماذا يحدث للجسد في أثناء النوم؟

تتميز أطوار النوم الهادئ بانخفاض كل من التوتر العضلي وتباطؤ ضخ القلب ووتيرة التنفّس، وينخفض الضغط الشرياني، وتتباطأ عمليات الأيض في كامل الجسم.

أما خلال أطوار النوم الناشط فيرتفع الضغط الشرياني، وكذا وتيرة القلب، والأيض إلى مستوى يضاهي ما هو عليه في حالة التأهب.

ونلاحظ أيضاً ازدياد حركات الأعين (ولا نعرف السبب في نشوئها) وشللاً في العضلات الوضعية واهتزازات في الأصابع والأبخس (إصبع القدم الأكبر)، وقد يترافق هذا النوم بانتصاب في القضيب عند الذكور، وهي ظاهرة تسمح بتحديد درجة القصور الحاصل لدى بعض المرضى بسبب نفسي أو وظيفي.

ومن الجدير بالذكر أن هذه النوعية من النوم خاصة بالثدييات دون سواها من المخلوقات باستثناء (الأحداث) من الطيور.

يترافق النوم الناشط كذلك بالأحلام والهلوسات الرؤيوية والانفعالات القوية وغياب التفكير والضبط الإرادي.

مجموع هذا الملاحظات تشير إلى أن النوم على أمواج بطيئة لا يترافق بنشاط دماغي فاعل، في حين النوم الناشط هو نوم الدماغ الناشط في جسد غير ناشط بالمرة. وما زال هذا النوم الناشط للدماغ يثير في العصر فضول العديد من الباحثين وجدلاً مستديماً. ومن ناحية أخرى تشير الدراسات على الأحلام - وهو أمر يثير فضول الكثيرين من العامة -

إلى أن ٦٥٪ من أحلام الإنسان يغلب عليها طابع الحزن والحنين أو الغضب، في حين لا تتعدى نسبة الأحلام المفرحة والمثيرة ٢٠٪، وبنسبة مفاجئة جداً ١٪ فقط للأحلام ذات الطابع الإغرائي.

تُلمح بعض الدراسات إلى أن النوم الناشط والأحلام قد يكون لهما دور في نقل الذكريات ما بين غدة الحُصين والقشر الدماغي الجديد.

وما زالت مسألة النوم الناشط هذا ومسألة الأحلام حتى الساعة بلا جواب يُجمع عليه المختصون، وهو أمر يذكرنا بما تثيره حالات الوعي على المستوى الدماغي بالدرجة الأولى، حيث تتشابك مداخيل النوم والذاكرة إلى حد بعيد عن التصوّر.

ويرى البعض أن حالة النوم الناشط يمكن اعتبارها حالة وعي باللغة الدماغية، كما لو أن وعي الإنسان نهاراً مشدود برباط النوم إلى وعيه ليلاً، بمعنى أن ذاكرته تعمل ليل نهار.

- **اضطرابات النوم**

ترتفع نسبة الذين يتعرضون لاضطرابات في النوم في أمريكة بحسب المختصين إلى ٢٠٪ أي إن خمس سكان الولايات المتحدة يعانون من ذلك!

وأخطر ما في هذه الاضطرابات الأرق وانقطاع أو ضيق التنفس ومتلازمة تحريك الساقين والقدمين (وتكاد تكون وراثية) والسَّبَخ أو النوم الانتيابي.

للأرق أو عدم القدرة على النوم مسبّبات عدة كالإجهاد (أو القبض النفسي) وتباين التوقيت الساعي أو شرب المنبهات كالقهوة وغيرها.

أما الأرق المزمن، وهو الأخطر، فيترافق باضطرابات نفسية كالانحطاط، تخلٌّ بالتوازن الكولنيرجيّ الفعل؛ أي مولّد اليقظة، وسيروتونيّ الفعل؛ أي المحسّن للمزاج (وهو ما يهيئ عادة في الأحوال الطبيعية للدخول في أطوار النوم الطبيعية).

ينتاب هذا النوع من الأرق الأشخاص المسنين على الخصوص بحكم نومهم القليل، في حين يتردد على الأطباء في الولايات المتحدة ١٨ مليون شخص ممن يشكون من ضيق النفس ليلاً، وهم غالباً من الرجال البدناء الذين يفقدون أطوار النوم الهادئ مما يزيد من تعبهم، ويفاقم من مشكلتهم.

الفصل السابع

تعـزيـز الذاكـرة

يمكن وصف عملية ضبط التذكر بشكل مبسّط وفق أربعة أطوار:

١- التعلّم وهو طور التحليل الفوري للمعلومة الحسية وتستغرق حوالي ٢٠٠ جزء من الألف من الثانية.

٢- الذاكرة الفورية وتوافق بقاء الأثر الحسي في مستوى القشر الدماغي. مجموع المعلومات المحفوظة يشكل مدى الذاكرة.

٣- التخزين الذاكريّ وهو تجميع المعطيات وترميزها، ويتضمن طور تعزيز زمني يحول دون ضياع المعلومة.

٤- الاستدعاء الذاكري، ويتجلى باستعمال المعلومات مجدداً.

فإذا كان الشخص يسرد هذه المعلومات أو يعيشها ذهنياً نكون أمام عرض أو استحضار للمعلومة، أما إذا كان الشخص يمر بملاقاة جديدة فنقول: إننا في مرحلة استعراف للمعلومة.

قد ينتاب مجمل هذه العناصر اضطرابات، ولكنْ يمكن بالمقابل العمل على تحسينها جميعاً. للدماغ لياقة كما هي الحال في الرياضة تعمل على حفظ وتحسين أو إيجاد الذكريات وإحيائها.

■ **العناية بالذاكرة**

إن الذاكرة لا تبلى إلّا بعدم استعمالها.

من المهم إذن تشغيلها ومعرفة ما يتربّص بها. وفيما يلي بعض الأفكار لتحسين المقدرة على التذكّر:

* لعبة الشطرنج مثلاً، أو لعبة الكلمات المتقاطعة، أو أي لعبة تسلية أخرى تتطلب المنطق والحنكة من شأنها أن تُنشِّط الذاكرة وتصونها.

كما أن القراءة والكتابة والفهم والتواصل كلها عمليات تصب في مصلحة المسالك العصبية للذاكرة، وتعمل على تشغيلها؛ فالخلية العصبية الكسولة تتهالك بكل سهولة أمام خلية عصبية عاملة ومصونة.

* ولكنْ من المضْيَعة تعلّم أشياء لا تنفع. ومن الأفضل الالتفات إلى ما هو من الحياة اليومية كحفظ رقم هاتف يتكرر استعماله، أو لائحة مشتريات نجلبها من السوق.

* يستفيد الدماغ من الليل لفرز وتنضيد ذكريات النهار.

خلال النوم تعمل الخلايا العصبية على تنظيم المعلومات الواردة نهاراً. وفي حال تعرَّضَ ليلُكم للهوى وقعت الذكريات في خلل يصعب تعزيزها.

* الأكل والشرب.

يلعب الغذاء الصحي المتوازن دوراً هاماً في تغذية الدماغ وإمداده بالعناصر الضرورية لقيامه بوظائفه على أكمل وجه.

لتكن وجباتكم في أوقات منتظمة.

نتناول في الإفطار مثلاً عصير فاكهة إلى جانب الثلاثي من المواد الدسمة والسكرية والبروتينية الموجودة في الحليب ومشتقاته وهو ما يحتاج إليه الدماغ والجسم بالكامل بعد صيام ليلٍ لساعات طوال. أما وجبة الغداء فيجب أن تتضمن الفواكه والخضار واللحوم قليلة الدهون.

في حين تكون وجبة العشاء خفيفة قليلة السعرات الحرارية وضعيفة المؤشر السكري. ولا بأس مثلاً بالقليل

من الرز أو الخبز الكامل أو المعكرونة لاحتوائها على فيتامينات من العائلة B المفيدة للخلايا العصبية. وهي مواد ذات امتصاص بطيء يساعد على إمداد الدماغ بما يحتاجه من الغلوكوز طيلة الليل فهو وقوده الأوحد.

يشكل الماء حوالي ٧٥٪ من وزن الإنسان ويرتفع في الدماغ إلى حوالي ٨٥٪ نحن إذن مواد شتى ولكن في بركة ماء. لا بد إذن من إمداد الجسم بالماء على الدوام وبوفرة، وحذار من المشروبات الكحولية؛ فمن المؤكد أن الكحول يؤدي خلال سنوات معدودات إلى تهتك الخلايا العصبية الدماغية نهائياً، وما يرافق ذلك من تعرض للذاكرة المديدة.

* أظهر عديد من الدراسات أن الأشخاص الذين لهم اهتمامات ثقافية في علوم الفلك والطبيعة والجرائيم كذلك يتمتعون بمقدرة تذكّر عالية لما يبدونه من الحماسة والفضول في تعلمهم.

إن القراءة هي النشاط الدماغي بامتياز؛ لأنه بتشغيل الخلايا العصبية تعمل القراءة على صون وتطوير كفاءات الذاكرة.

* إن التبغ ينال من الخلايا العصبية الدماغية بالدرجة الأولى، ويطال الذاكرة المعرفية بشكل بارز.

* لا تنسوا الاسترخاء!

إن آثار الإجهاد وخيمة على الذاكرة.

يُنتج كبار المجهَديّن في أجسادهم المزيد من مادة تدعى الغلوكو كورتوئيدات تتعرض لغدة الحُصين بشكل خاص، ولا يخفى علينا ما تقوم به هذه الغدة في قيادة العمليات المؤدية إلى تمكين الذاكرة.

وتشير بعض الدراسات إلى أن غدة الحُصين هذه وُجدت ضامرة لدى المحاربين القدامى في فيتنام؛ نتيجة ما تعرض له هؤلاء من قبض نفسي.

* اكتشف نمط ذاكرتك!

من الممكن دائماً أن تجد الطريقة لتتعلم. فمن الناس من تكفيه قراءة النص بمعرفة ما جاء فيه واسترجاعه، في حين يفضل بعضهم سماعه، وهناك من يتوجب عليه كتابته لحفظه.

فما بين الذاكرة المرئية والسمعية والخطية علاقة تهدف جميعها على التوالي إلى تثبيت المعلومة.

* احترام الانضباطات البيولوجية.

لكل واحد منا ضبط طبيعي نسميه التوقيت البيولوجي لنشاطاته.

فالبعض لا يعملون إلّا صباحاً في حين يشعر آخرون بالنشاط مساءً أو ليلاً. إلّا أنه لا بد من الملاحظات التالية:

إن منتصف الصبيحة حتى ساعة الغداء يوافق الفترة الزمنية النوعية للتعلم، إن الصباح هو بالتأكيد أفضل الأوقات للدراسة.

في حين يكون الانتباه أقل جودة بعد تناول وجبة الغداء، ولهذا تكون القيلولة (القصيرة) عامل شحذ للطاقة والقدرة على التركيز. ونطلب ممن يجدون كفاءاتهم معززة ليلاً أن يعملوا باعتدال، لأننا في نهاية المطاف نهاريّو البيولوجية.

* إن جسداً يفتقر للأوكسجين لا يحسن دماغه التعلّم.

لا تبقوا طويلاً في حيّز مغلق بين الكتب والملفات، فمن الأفضل الخروج للهواء الطلق بين الفينة والأخرى أو ممارسة رياضة خفيفة كالمشي مثلاً.

* الذاكرة والدافع العاطفي.

القراءة الحسية للمعلومة والتي تصلنا بالعالم، تصلنا عبر العاطفة، وكل ما ندركه عن الواقع يأتي عبر حواسنا.

الحواس والعواطف هي حقيقة في غاية الأهمية (لصنع الذاكرة) فعملية تسجيل الذكريات تتم بصورة أفضل في دماغ إنسان مبتهج سعيد مما هي عليه عند آخر تعيسٍ مكتئب؛ لأن

النواقل العصبية تعمل بصورة أفضل على الخلايا العصبية في الحالة الأولى، وهي نواقل معروفة بتأثيرها الإيجابي في المزاج بشكل عام.

وفي السياق نفسه فإن تذكر المعلومات حول حدث أو موضوع جاذب أسهل مما لو كان الحدث أو الموضوع منفراً.

فكّروا إذن بإيجابية فهي الأصح ذاكرياً.

ومن المعلوم أن الذاكرة العاطفية التي توافق فقط الذكريات المتعلّقة بحالات غضب أو فرح تكون أشد بروزاً عند النساء، وتسجل هذه الأخيرة نسبة أعلى بـ ١٥٪ مما هي عليه عند الرجال، ولا يجد الباحثون في هذا المجال بعد تفسيراً لذلك، ويعتقد بعضهم أن دماغ النساء أفضل تنظيماً لتلقي وحفظ المشاعر، في حين يصّر آخرون على أن النساء عموماً يتمتعْنَ بذاكرة (ذاتية) أفضل؛ أي إنهّن يتذكرن الأحداث التي تهمهن بالدرجة الأولى بصورة أفضل في حين تتجه ذاكرة الرجال إلى الأفعال التي لا تمسهم مباشرة.

- **تقوية الذاكرة وتغذيتها**

لا بد من التركيز على ما نعمل عليه؛ لأن الدماغ (يُذعَر) من شرود الذهن إلى حدّ يستحيل معه العمل بصورة طبيعية.

ونذكّر بألا تأثير للعمر إطلاقاً؛ لأن الدماغ يصطنع التغصّنات (مواليد) من الخلايا العصبية بوتيرة ثابتة منذ الطفولة وحتى ما وراء السبعين من العمر.

كان هيبوقراط يقول: "ليكن طعامك دواءك" وإنه لكذلك حتى أيامنا.

إذا كنت ترغب في ذاكرة جيدة فكّر بموازنة وجباتك أولاً.

لقد أضحى الطعام هذه الأيام بوفرة كبيرة، ولكنه غير متنوع كفاية، إنه غني بالدسم وفقير بالبروتين والمغذيات الضرورية للاستقلاب الحيوي.

إن موازنة الغذاء ليست أمراً معقداً أو صعباً، ويكفي تطبيق بعض المبادئ البسيطة تدريجياً وبلا زيادة:

- زيادة استهلاك الفواكه والخضار.
- التركيز على الحبوب الكاملة.
- الاستهلاك اليومي من الزيوت النباتية ولا سيما زيت الزيتون لتأمين التوازن من الأحماض الدسمة.
- الحّد من استهلاك السكر ومشتقاته.
- الحّد من استهلاك الحليب الصافي.

- خفض عدد وجبات اللحوم أو الأسماك إلى ٢ أو ٣ أسبوعياً.
- محاذرة المشروبات الكحولية.

■ الفيتامينات والمعادن الضرورية

للفيتامينات والعناصر المعدنية مكانة كبيرة في حياة الدماغ؛ لأن العضوية لا تستطيع تخليقها بنفسها، وهناك من مضادات الأكسدة الطبيعية كفيتامينات A و C و E الواردة عن طريق الغذاء والتي تتصدى للجذور الحرة السامة للخلايا العصبية وتساعد الأنزيمات على مكافحتها، ومن الطبيعي أن الاستهلاك المنتظم منها يسمح بحماية الجهاز العصبي.

* فيتامين E

إنه " فيتامين الشباب " لأنه مضاد أكسدة فاعل يحمي الخلايا والأعضاء والخلايا العصبية بما فيها مجابهة الجذور الحرة.

نجده في نبيت القمح، والحبوب واللوز وكبد الحوت والمشمش المجفف، في الزبدة وزيت دوّار الشمس والزيتون والفول السوداني والموز والبندورة والجوز والخضراوات

والكبد والبيض.. يعمل فيتامين E بحمايته للخلايا ضد الجذور الحرة على كبح الترهل فيها في مستوى الغشاء الخلوي.

* فيتامين C

يُنصح بتناول ما يعادل ٤٠٠ ميللغرام من فيتامين E يومياً إلى جانب غرام واحد من فيتامين C، ومن الواضح أنه لا بد من اقتناء مكمّلات صيدلانية منهما لنحصل على المفعول اللازم.

* فيتامينات المجموعة B

إن هذه الفيتامينات تدخل في تصنيع النواقل العصبية، فهي إذن ضرورية لعمل الدماغ بشكل طبيعي، وإن عجزاً في هذه الفيتامينات يفضي إلى اضطرابات في المزاج، وتعب عام، وحالة من الاكتئاب واضطرابات في النوم وبالطبع في الذاكرة أيضاً.

هناك فيتامين B1 أو الثيامين وهو يؤمن نجاعة الأنزيمات، ولا يستطيع الجسم ادخاره، لذلك لا بد من تناوله عبر الأغذية كالدقيق والأرز الأسمر والخضار والصويا والبطاطا والكبد وصفار البيض، ويُحذر من يلجؤون لإنقاص الوزن القسري من عدم تعويضه.

أما فيتامين B2 أو الريبوفلافين فهو ضروري لإنتاج الطاقة، ولتصنيع الحموض الأمينية والأحماض الدسمة أيضاً، وهو أساسي لحياة خلايانا.

نجده في اللحوم والبيض والحبوب الكاملة والعسل والخضراوات والبروكولي وخميرة الجعة واللوز والكبد والحليب. وإن تأثيره في الذاكرة إيجابي جداً ويضاهي أثر الكاروتينات في البرتقال والخضار الحمراء.

فيتامين B3 أو PP أو فيتامين الطاقة. وهو يقي من الإصابات القلبية الوعائية، وله أثر كذلك في الجلد وفي الجملة العصبية ويدخل في تآزر مع فيتامين B1، B2 و B6 والفوسفور.

فيتامين B6 أو بيريدوكسين، وهو يقوي الجملة العصبية والجهاز المناعي، نجده في البيض والحليب والحبوب والموز والخضراوات.

فيتامين B9 أو حمض الفوليك ضروري لتخليق النواقل العصبية، والعجز فيه قد يكون سبباً في انهيار عصبي. نجده في الأحشاء والفواكه الطازجة.

الكولين وهي فيتامين خارج المجموعةB . تحسن الذاكرة بشكل مؤكد. نجدها في ليسيتين الصويا والكبد ولحم العجل والبيض والسمك.

* فيتامين A نجده في البيتاكاروتين ويكون مفعوله في مستوى الأغشية الخلوية إذ يحميها تجاه الأكسدة بالجذور الحرة ولا سيما عندما تتعرض للأشعة فوق البنفسجية.

نجده في المشمش والدراق والخوخ والبطيخ الأصفر والمانغا والبندورة واليقطين. وعموماً كلما كانت الفاكهة أو الخضار داكنة اللون زادت نسبة البيتاكاروتين فيها.

■ العناصر المعدنية

تشكل الأملاح المعدنية حوالي ٥٪ من وزن الإنسان وتدخل في تركيب النسج جميعها، وبما أننا لا نستطيع إنتاجها يتحتم تناولها يومياً عبر الغذاء.

يشكل الفوسفور أهمها، ويدخل في تركيب أغشية الخلايا العصبية، ويلعب دوراً هاماً في وظائف التذكر.

ومنها أيضاً المغنيزيوم والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم وكذلك السيلينيوم والزنك وهي موجودة جميعها وبكمية وافرة في الخضراوات والحبوب وفواكه البحر والصويا والشوكولا.

كما أن أكل العنب أو شرب عصيره يمدّنا بمركب

الريسفراترول الموجود تحت القشرة مباشرة، وهو يعدُّ مضاد أكسدة قوي، ويتمتع بخواص حامية للخلايا العصبية، ويعمل على طرح أغلب المواد غير المرغوب فيها والمُتسلّلة ما بين الخلايا بالتآزر مع مضادات الأكسدة الأخرى.

لا شك أنه من الأصعب على المرء تحسين ذاكرته وهو في تمام الصحة من أن يُصححها وهو متأثر بحالة مرضية، وإن ما يُشاع حول بعض العقاقير الفاعلة لا يُعدُّ نجاحاً على المدى الأبعد.

لقد حاول المختصون في بيولوجية الأعصاب اختبار بعض الجزيئات الكيميائية كالأسيتيل كولين والدوبامين والسيرونونين وغيرها، على أمل تسهيل الاتصال ما بين الخلايا العصبية بهدف تحسين الذاكرة دون نجاح يُذكر.

ويتجهون اليوم في الأوساط العلمية المختصة إلى التخلي عن فكرة (الجزيئة) المنتظرة لتحسين الذاكرة.

على ماذا نعول إذن؟

لا شك أن للدماغ مستوى من الأداء تكون وفقه الذاكرة في أحسن حال. والأمر يتطلب حتماً عديداً من الإجراءات النفسية التي تساعد الذاكرة، كالانتباه والدافع والحفاظ على مستوى صحيح وصحي من الإجهاد..

وبالإمكان مثلاً الحد من الإجهاد والتعويل على اليقظة.

وإن دماغاً في صحة جيدة هو دماغ يعمل جيداً؛ أي إن الذاكرة تعمل فيه بصورة أفضل، والأمر سيان عند الرجل وعند المرأة.

■ مفاتيح الذاكرة لكل الأعمار

إن الانتباه هو مفتاح الذاكرة الجيدة، ولا سيما قصيرة الأمد التي تسمح بتأدية عدة مهام في الوقت نفسه. ولكن مع التقدم بالعمر يستقر بنا الروتين فيتلاشى الانتباه.

يعمل الدماغ وفق ثلاثة أنظمة:

النظام الأول: آلي وينطبق على ما نقوم به اعتيادياً دون تفكير، كوضع النظارات أو ترتيب المكان، أو اتباع مسار يومي إلى العمل... وهنا يتبدى النسيان حاضراً لمجرد حدوث تغيير مهما كان بسيطاً ويحصل التداخل.

النظام الثاني: وهو نصف آلي، ويفترض انتباهاً أكثر، فلإنجاز طبق من المآكل مثلاً ونحن نعمل، نفكر في مواد التحضير كلها، أو أننا نستمع إلى المذياع، وهناك من يتحدث على الهاتف أيضاً.

والنظام الثالث: ويسترعي الانتباه والتركيز الشديدين

كمراجعة امتحان، أو القيام بمهمة وظيفية، ويسمح بتسجيل الحدث أو المعلومة ذاكرياً إلى حد كبير.

فبقدر ما تُفعّلون خلاياكم العصبية بالعمل تحصلون على ذاكرة أكثر لباقة، ولكن لهذا العمل حدود، والإجهاد غير مرغوب إطلاقاً.

يخضع الإنسان البالغ في الثلاثينيات (وهو عمر التعب الدماغي) للبيئة المهنية بشكل مكثف، وتتداخل في مشابكه العصبية أمور شتى فيضعف التركيز وتبدأ الشكوى..

إن العضوية المجهدة تفرز نوعين من الهورمونات:

أولاً: الكورتيكوئيدات، وهي مواد تعيق عملية اكتساب المعرفة، تخزينها وإيداعها الذكريات. ومن ثم الكاتيكول آمين التي تقف حاجزاً أمام الوصول إلى المعلومة وتمنع بذلك إيجاد الآثار التذكرية. وهنا يحصل ما سبق ذكره بثقب في الذاكرة، أو الكلمة أو الاسم الذي نبحث عنه وهو على رأس اللسان..

إن الإجهاد العصبي له أثر مضادات الالتهاب نفسه في الذاكرة . فمضادات الالتهاب غالباً ما تكون من أصل كورتيكوئيدي، وهي بحق هورمونات القبض النفسي، وتستطيع الإخلال بالذاكرة.

كما أن لبعض العقاقير مزيلة القلق تأثيراً ثانوياً يضعف من قدرات الانتباه ولكن الأمر لا يتعلق في الحقيقة بالتذكّر فحسب؛ لأنه لا بد من القدرة على التعلم. فعندما تفرض المدرسة فكرة أن تسجيل المعلومة يعني إمكانية تذكّرها وتعمد إلى تحفيظ التلاميذ عن ظهر قلب إنما تضع عائقاً ثقافياً أمام التذكّر، وهي طريقة تصعب حتى على البالغين مما يثير لدى كثيرين ممن نالوا علامات سيئة على سوء (تذكرهم) شعوراً بالذنب أو القلق يعاظم من صعوباتهم في التعلم.

إن تسجيل المعلومة ليس رديفاً لاجترار المعلومة.

■ **أربعون عاماً وماذا بعد؟**

في الوقت الذي يرى فيه من بلغوا الأربعين عاماً بداية حياة جديدة يؤكد الباحثون أنها بداية العدّ التنازلي للدماغ، وأن القدرات الذهنية تبدأ بالانخفاض بانتظام في بحر الأربعينيات وتستمر حتى الثمانين..

ولكنّ ما يحدث هو أن زمن ردود الأفعال يتسارع (بمقدار ١٠-١٥٪ عما كنّا عليه في العشرين من العمر) كما تنخفض إمكانيات التركيز، ويصبح التذكر أكثر صعوبة إلا أن الآلية الدماغية الشاهدة على ذلك لم تُعرف بعد

والنظرية الأرجح هي ضياع قدرة الخلايا العصبية على التواصل فيما بينها عبر النواقل العصبية.

إن المادة الرمادية (تهترئ) في حال عدم استعمالها.

وعندما تتردّى الكفاءات الفكرية فهذا لأن الدماغ لا يُطلب ودُّه.

إن الدماغ قادر على صيانة ذاته والنشاطات والانشغالات الروتينية تحرك فيه على الدوام المناطق نفسها وبذلك تتيح هذه الأعمال الفرصة لدخول المناطق الأخرى في خمول غير منتج.

- **هل التراجع في أداء الدماغ لا مفر منه؟**

لا شك أن هناك صعوبة في تكوين الذكريات بمرور الزمن. وعديد من الدراسات اليوم تنكبّ على هذه المسألة، وخلصت إلى أن الأمر ليس بهذه الحتمية، وأنه بالإمكان أيضاً الحفاظ على لياقة الخلايا العصبية كما الحفاظ على اللياقة البدنية.

إن الشيخوخة في أيامنا لا تترافق بالضرورة مع ضياع الذاكرة!

لقد أظهرت دراسة أمريكية في ٢٠٠١ أن ذكريات الشائخين ما زالت على أحسن حال، والاختبارات المجراة

على ١٥٠٠٠ شخص فوق السبعين تؤكد على أن اضطرابات الذاكرة كانت أقل وتيرة، ومن المحتمل أن تتناقص تلك الاضطرابات أكثر بعد الخامسة والثمانين!

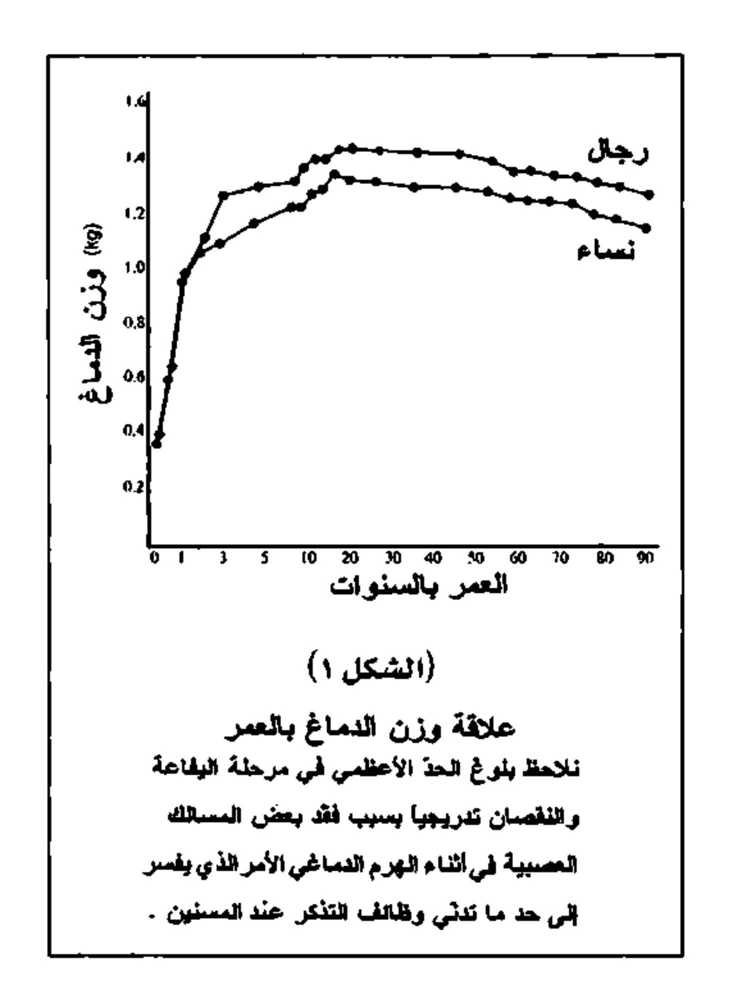
وأن هذا التحسن يرجع إلى حسن الرعاية العصبية والنفسية.

وهكذا يبدو أننا سوف نعيش مدة أطول وبإمكانات فكرية أفضل.

ولكنْ إذا كانت هذه الوضعية قد تحسّنت فإن هذا لا ينفي أن ضياعات الذاكرة حقيقة واقعة (الشكل ١).

فابتداءً من سن العشرين تبدأ الذاكرة بالتقهقر بانتظام في حين تُظهر الاختبارات أن الطلاقة اللفظية تزداد اعتباراً من السبعين.

إن هذه النتائج بحسب الباحثين تؤكد على أننا نكتسب الحكمة بتقدم العمر، وبذلك نكون قد أفدنا من التعلم وأحطنا بالأذيّة (القدريّة).



(الشكل ١)

علاقة وزن الدماغ بالعمر

نلاحظ بلوغ الحدّ الأعظمي في مرحلة اليفاعة والنقصان تدريجيا بسبب فقد بعض المسالك العصبية في أثناء الهرم الدماغي الأمر الذي يفسر إلى حد ما تدني وظائف التذكر عند المسنين .

الخلاصة

على الإنسان أن يفعل أكثر من مجرد أن يوجد، حتى يكون حياً وليس حيوياً، وسيكون عليه أن يتكيف ويستجيب ويتطور في حدود ذاتية ترفل بالحرية. وعليه أن يعي ما تفشل الجينات في تمريره.

أربعة بلايين عام من التعلم المتراكم في الجينوم البشري ولا تكفي. ولا يكفي أن تتعجب بل أن تكتشف وتتعجب.

يتكون الجهاز العصبي المركزي عند الإنسان من مليارات الخلايا العصبية.

تنتقل الإشارات الكهربائية عبر كل منها، كما تتكون مشابك هي بمثابة نقاط اتصال بين الخلايا العصبية، وعندما تصل إشارة عصبية كهربائية إلى المشبك، فإنها لابد أن تتحول إلى إشارة كيميائية بما يشبه لحاق مسافر قطاراً كهربائياً على متن عبّارة في قناة بحرية، قبل أن يتابع المسافر الرحلة كهربائياً.

إن الذاكرة تتشكل بالمعنى الحرفي تماماً بإحكام الوصلات بين العصبونات.

عندما يتعلم أحدنا شيئاً فإنه يعدل من الشبكة العصبونية في دماغه، بحيث يخلق وصلات جديدة، حيث لم يكن يوجد أي وصلات من قبل، وعليه المحافظة عليها، أو أنها كانت وصلات ضعيفة ويتوجب تقويتها.

إن ميكانيكا الذاكرة هذه تماثل إلى حد بعيد في غموضها ميكانيكا الكمّ في الفيزياء؛ حيث مبادلات الطاقة تعمل بآلية لا تختلف عما تعمل وفقه الوظائف الدماغية، إن الدماغ يُولّدُ مقادير كبيرة من الطاقة، وهو يعمل، إنه شبيه بمحرك بخاري. إن الدماغ يتغير بالمعنى الحرفي وأنت ترقبه، عندما تتعدل المشابك العصبية لتكون ذاكرة ما نتعلمه، بينما يتغير الجينوم بسرعة أبطأ من تحرك جزيئات الماء في الثلج القطبي!

ويبدو بكل المقاييس أن الحياة الواعية الإرادية لها ميزات تفوق الحياة الأوتوماتيكية المحتومة بالجينات.

لقد صمَّم الخالق الدماغ البشري ليتعدل بالخبرة، وهو مفوّض ربما مرحلياً في العصر لتسلّم القيادة من الجينات.

يرث الإنسان من أبويه وأسلافه مميزات نصفها بالجسدية، ومنها ما يتصف بالخصوصية، كذاكرة الجسد الأولى لحظة الإخصاب.

تبدأ تسجيلات الذاكرة في الجنين منذ الشهر الأول إلى الثاني. وإذا كان القادم الجديد لا يستطيع تذكر شيء من ذلك في حياته اللاحقة فهو لغياب استعراض تلك التجارب الأولى في ذاكرته مرة أخرى بغية تثبيتها، وعلى الرغم من ذلك فهي تترك وراءها أثراً يستطيع الجسد التعرف عليه من خلال تجارب عدة كالحرمان والألم أو الانبساط واللذة.

وهكذا نجد أشخاصاً أقل صلابة في حماية أنفسهم تجاه المؤثرات المؤلمة كما في حالات الوهن العصبي.

إن ذاكرة الجسد الأولى هذه بمنزلة رسم تخطيطي أوّلي، كما تبدو الجذور والجذع والأغصان للشجرة، في حين تمثل الشجرة الوارفة الصورة التي تستدعي حفظها.

لذاكرة الجسد إذن جذور انغرست في خلايانا منذ بدء إقامتنا في أرحام أمهاتنا، يستقيم جذعها وتتفرع أغصانها في البيئة العائلية السمعية البصرية طيلة الأشهر الأولى من بداية الرحلة الأرضية، وهو ما يشكل أساس رصيد اللاوعي في ذواتنا.

إن الذاكرة الإنسانية هي بالدرجة الأولى ذاكرة جسد تُبنى عليها ذاكرة النفس. ترتكز ذاكرة الجسد فيما بعد على التجربة المَعيشة حيث تنشط من خلالها حواس الفرد أو بعضها.

واستناداً إلى ذاكرة الجسد تتطور آلية التعبير بالنطق والتصوّر، وهي أيضاً آلية تنبثق عن أجهزة دقيقة في الدماغ نفسه.

لا يمكن أن تنفرد بنية دماغية واحدة في تحقيق الذكريات وتخزينها.

فمرآة التلسكوب مثلاً لا يمكن أن تسجل عدستها ما تراه العين في الوقت نفسه. وعليه لا يمكن أن يكون جهاز الإدراك والوعي محط الذكريات تماماً ولا بد من وجود بنية على علاقة باللاوعي، وهو ما يظهر جلياً في كثير من الذكريات المؤلمة.

وهكذا يمكن أن يختلط الأمر علينا في بعض الحالات بين ما تم تسجيله فعلاً وما نتذكره منه في النهاية.

لا تنحصر مهمة الذاكرة في التقاط الصور فحسب، بل في تجميعها وسرد ما تعنيه في سياق محدد. إنها تحفظ التجربة المعيشة، تحفظ تاريخ الأنا.

ليست الذاكرة هي الذكرى إذن؛ لأن هذه الأخيرة محدودة زمنياً، تتعلق بلحظة، بحدث، بوضعية ولا تتسم بصفة الديمومة.

الذاكرة الحقيقية هي فيما يتبقى من التجربة المعيشة، هي الأنا.

وكأن في الذكرى عملية في سياق النسيان المؤقت بغرض التوضيب وإعادة العرض، مثل من حضر فيلماً سينمائياً وجاء ليسرده " بطريقته " على صحبه.

لقد أصبح الفيلم فيلمه.

دليل المصطلحات

Acetylcholine	آستيل كولين / ناقل عصبي مُنشط
Acquisition	اكتساب
Adrenaline	أدرينالين / هورمون مُسرّع لنبض القلب
Aging	عمر
Amnesia فقد الذاكرة	فاقد الذاكرة Amnesic
Apoprotein	صميم بروتين
Autism	انطواء على الذات
Antioxidant	مضاد تأكسد
Axon	(محور عصبي) محوار
Biosynthesis	إنشاء حيوي
Basal ganglia	النوى القاعدية في الدماغ

Bit	مصطلح يشير إلى الوحدة الأساسية للمعلومة (كومبيوتر)
Cerebral cortex	القشر الدماغي
Chronicity إزمان	مزمن Chronic
Circadian rhythm	النظْم اليوْماوي
Code	راموز
Cognition	استعراف
Conductivity	توصيلية
Consciousness الوعي	اللاوعي Unconsciousness
Cortex	(المادة الرمادية السطحية لفصي الدماغ) قشر الدماغ
Declarative memory	الذاكرة التصريحية (التقريرية الواعية)
Degeneration	تنكّس
Dentrites	تغضّنات الخلايا العصبية
Distress ضائقة	(قبْض، شدّة Stress)
Disturbance of activity and attention	اضطراب النشاط والانتباه
Dopamine receptors	مستقبلات الفعل الدوياميني

Dysrhythmia	اضطرابات النظم
Dysthymic disorder	اضطرابات عسر المزاج
Diurnal	نهاري
Elasticity	مرونة
Electroencephalography (EEG)	تخطيط كهربائية الدماغ
Emotion	انفعال
Episodic	مسار نوابيّ (عارضي)
Frequency	تواتر، تردّد
Frontal	جبهي
Frontal cerebral cortex	الفص الأمامي الجبهي للدماغ
Hippocampus	غدة الحُصين
Hoarding (saving)	التخزين أو التكديس
Hypothalamus	غدة الوطاء
Hysteria	(هَسْترة) هُراع
Immediate	فوري
Insomnia	أرق
Interference	تداخل
Kinetic	حركيّة

مصطلح يشير إلى العناصر التي يتشكل منها الشيء وتُباع جاهزة للاستعمال أو التركيب أو التحضير	Kit
لُصاقة	Label
تهتك	Laceration
آفة	Lesion
الجهاز الحَوْفي	Limibic system
الذاكرة المديدة	Long memory
(تجفيف فراغي على البارد) تجْفيد	Lyophilisation
واسِمْ	Marker
ذاكرة	Memory
(أيْض) استقلاب	Metabolism
(ما يُنسب إلى الذاكرة) ذاكريّ	Mnemonic
اضطرابات المزاج	Mood disorder
(حفز ذاتي) دافع	Motivation
تشريح الجهاز العصبي	Neuroanatomy
القشر الجديد للدماغ	Neocortex

Neurone / Neuron	(الخلية العصبية المتخصصة لتحرير الإشارات الكهربائية) العصبون
Neurobiolgical system	النظام العصبي الحيوي
Neuronal axon	محور عصبي
Neurology	طب الجهاز العصبي
Neurophysiology	الفيزيولوجية العصبية
Neuropathy	اعتلال عصبي
Neurotransmetter	(مادة تحررها نهايات المشابك العصبية لنقل المعلومات من خلية عصبية لأخرى) ناقل عصبي
Nucleus amygdaloid	نواة لوزية
Occipital	(أي القسم الخلفي من الدماغ) قذالي
Paradox	مفارقة
Paradoxal sleep	النوم المتفارق
Phase	طور
Plasticity	لدونة
Parathymia	اضطراب المزاج

Perception	إدراك
Periodic	دوريّ
Pathways	مسالك
Parietal	جداري
Process	حدث
Procedures	إجراءات
Procedural memory	(لا تتطلب وعياً) ذاكرة إجرائية
Parkinson 's disease	(الشلل الرعّاش) مرض باركنسون
Postsynaptic neuron	الخلية البعد مشبكية
Presynaptic neuron	الخلية القبل مشبكية
Positron Emission Tomography (PET)	التصوير الطبقي للدماغ بقذف البوزيترون
Pineal body	جسم صنوبري
Rational	عقلاني
Reactivation	إعادة التنشيط
Rhythm	نَظْم
Replication	تنسُّخ
Semantic	دلالي
Senescence	تشيّخ

Senility	شيخوخة
Serotonin receptors	مستقبلات الفعل السيروتونيني
Serotonin	سيروتونين
Sequence	متوالية
Specific receptors	مستقبلات متخصصة
Short memory	ذاكرة قصيرة الأمد
Setup	تنضيد
Soma جسد	جسدي المنشأ Somatogenic
Somatosensory phenomena	ظاهرة حسية جسدية
Sleep Wake cycle	دورة النوم والاستيقاظ
Stimulants	مُنبّهات
Synaptic cleft	ثلم مشبكي
Synapsis تشابك	مَشْبك عصبي Synapse
Synergism	تآزر
Synthesis	تخليق، تركيب، إنشاء
Strain إجهاد	قبْض، شدّة Stress
Temporal	صدغيّ
Vigilance	تيقّظ
Working memory	ذاكرة العمل

ملحقــات

■ ما هو العَصَبُون (ج عَصَبُونات)؟

العَصَبُون (Neuron) هو الخلية البنائية للنسيج العصبي وتشمل ثلاثة أجزاء:

* الجسم الخلوي (Soma) وقطره من ١٠-٥٠ ميكرومتر (الميكرومتر هو ١٠-٦ من المتر). تحتوي بلاسما (أوهيولا) الجسم الخلوي على المتقدّرات أي الميتوكوندريا وعلى جهاز غولجي ولُيَفات عصبية بشكل رئيس.
* التغصّنات (Dentrites) وهي امتدادات للجسم الخلوي، وتشكل تفرعات وتشعبات دقيقة قد تحمل على سطحها ما يسمى بالأشواك التغصنيّة.
* المحوار (Axon) وهو الليف العصبي الخارج من

الجسم الخلوي ويكون محاطاً بغمد من النخاعين (Myelin) (هي طبقات من جزيئات ليبيدية تتخلّلها معقدات بروتينية)، وبعض المحاوير لا تكون محاطة بغمدها.

ينخمص غمد النخاعين أحياناً على طول المحوار ليشكل ما يشبه العقد الصغيرة.

يحيط بالغمد غشاء من الخلايا الدبْقية (Glials Cells) ولها دور في تغذية الجسم الخلوي العصبي وحمايته.

وبشكل عام فإن لكل عصبون محواراً واحداً يتّسع قليلاً في نهايته ليشكل ما يسمى بالانتفاخ المشبكي حيث تتم المبادلات الشاردية المسؤولة عن نقل السيالة العصبية أي التنبيه أو المعلومة.

- BRAZIER A.B., The historical development of Neurophysiology, Handbook of physiology , Section Neurophysiology, Vol I ed, J. Field ,Washington (DC), American Phhysiol. Soc. 1959.
- LECOURT D., Dictionnaire d' histoire et philosophie des Sciences., Quadrige / PUF 2003 PP 684-690.,
- MEYER A., Historical aspects of cerebral anatomy, New York , Oxford Unive. Press , 1971.
- SHEPHERD G. M., Fondations of the neuron doctrine, New York , Oxford Univ. Press , 1991.

إذا كانت بداية معرفتنا بالعصبون ترجع إلى القرن التاسع عشر فإن الشروط الضرورية لدراسته قد تحققت بابتكار المجهر الضوئي على يد روبير هوك في لندن عام ١٦٦٥م. وفي العام ١٧١٨م نشر الهولندي لو وينهوك أول ملاحظاته عن الأعصاب البصرية (عند البقرة)، وكانت بمنزلة الوصف المجهري الأول للمحاوير وأغمادها.

ولكنّ هذه الملاحظات بقيت بلا متابعة مدة طويلة من الزمن بسبب بطء تطور تقنية التكبير المجهري. وكل ما كان يرد من توصيف للأنسجة الحية لا يعطي سوى صور وهيئات مشوهة عن الحقيقة كانت تقود في أغلب الأحيان إلى تفسيرات لا ترقى إلى الاعتماد عليها.

وعليه ظهر مُلحاً الالتفات إلى البراهين التجريبية لإيضاح الحقائق الحيوية، وهو ما أدى إلى نشوء تحول جذري في العلاقة مع بنية الدماغ بشكل رئيسي.

كان الفيزيولوجي بوركينغ أول من نشر حول التركيب الخلوي للأنسجة الحية عام ١٨٢٠م، وكان وراء ظهور أول مجهر يسمح بدراسة مقاطع غاية في الدقّة، وُصفت بموجبها الحركات الهدبية والألياف القلبية والغدد اللعابية وبنية الأسنان وغيرها.

يُعدُّ بوركينغ مؤسس علم الأنسجة والفيزيولوجية التجريبية. أقام معهداً باسمه هو الأول في ألمانية القرن التاسع عشر، وكان الإسهام الأكبر له في معرفة الخلية العصبية من خلال دراسة الخلايا الكبيرة لقشر المخيخ، وهي منذ ذلك الحين تسمى باسمه، فاتحاً عهد النظرية الخلوية العصبية.

ثم جاء الألماني تيودور شوان (١٨١٠ - ١٨٨٢م) ليعمّم مفهوم الأصل الخلوي للحياة عام ١٨٣٩م، ومعتقداً أن الظاهرة الأساسية للحياة إنما تكمن في خواص ذرات المادة..

ولكنّ الدراسات اللاحقة أظهرت أن الخلية العصبية ليست كسائر خلايا الأنسجة الحية، وعُدَّ النسيج العصبي لقرون عدة استثناءً من مفهوم الأصل الخلوي لتعذر تفسير ما يعمل عليه بمجرد تفحّصه مجهرياً، بالإضافة إلى أن المحضّرات المجهرية للنسيج العصبي كانت تُظهر تداخلات وتعقيدات وتشعبّات لا تعرف نهايتها من منشئها.

إن هذا المظهر للنسيج العصبي يقود إلى افتراضه شبكة مفاغرة بلا انقطاع لا مثيل لها في سائر خلايا الأنسجة الحية. بمعنى أن الخلية العصبية الواحدة المستقلة تبدو غير محددة تماماً وبذلك يكون النسيج العصبي خارج مفهوم النظرية الخلوية السائدة.

نظرية العَصبُون

ظهرت نظرية العصبون تدريجياً خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر على خلفية جدالات واسعة لا تتوقف.

ولقد أدت الإنجازات التقنية في مجال تثبيت النسيج العصبي وتلوينه دوراً حاسماً في تظهير الصور المجهرية. وكان الطالب الألماني أوتو ديترز قد ترك بعد وفاته المأساوية (بالتيفوئيد وعمره ٢٩ عاماً) صوراً للخلايا العصبية في منتهى الروعة، صوراً دقيقة وافية الشرح والبيان تقدم لأول مرة صورةً حقيقية لخلية عصبية، وقد عمل أستاذه على نشر أعماله، تُظهر إحدى صوره خلية كاملة من النخاع الشوكي بمحوارها وتغصنّاتها.

في العام ١٨٤٩م نشر الألماني ألبرخت فون كرليكر سلسلة من الرسومات لخلايا عصبية عزّزت من مفاهيم النظرية الخلوية. وهو يُظهر الخلية العصبية مستقلة كما في سائر النسج بفارق هيئتها الغامضة جداً.

وهو أول من اقترح كلمة (Axon) أي المحوار للدلالة على القسم الممتد من جسم الخلية (عام ١٨٩٦م). وكان ورلدير قد أدخل تعبير (Neuron) أي عصبون للدلالة على الخلية العصبية (عام ١٨٩١م).

ولكنَ الجدل بقي قائماً حتى مطلع القرن العشرين حيال فرضيتين:

هل الجملة العصبية شبكة واسعة وممتدة بما يشبه شبكة الصيّاد؟

أم أنها كسائر الأنسجة مؤلفة من وحدات خلوية مستقلة بعضها عن بعض؟

واللافت أن أغلب من كانوا يدرسون الجملة العصبية في ذلك العصر هم ألمان منتشرون في أوربة ضمن دائرة لا يزيد قطرها على ٧٠٠ كم من برن جنوباً إلى برلين شمالاً ومن بريسلو شرقاً إلى بون غرباً.

إن هذه الجغرافية تعكس الدور الثقافي للجامعات الألمانية في تحرير مفاهيم الحداثة عن الجملة العصبية.

وقد جاء الإيطالي كاميلليو غولجي (١٨٤٤- ١٩٢٦م) بطريقة تلوين جديدة للخلايا العصبية تعتمد على أملاح الفضة بعد تغطيس المحضرات الخلوية في محلول من ثاني كرومات البوتاسيوم، وهي طريقة تلوين انتقائية لبعض الخلايا العصبية دون غيرها ولا زلنا نجهل سبب ذلك.

لقد كان إنجازاً ثورياً أعطى للخلية العصبية هيئة ما هي

عليه اليوم في أذهاننا (وما سبق وصفه في بداية مقالنا)، وقد تحققت رؤية الطالب ديترز المأسوف على شبابه.

تمكن غولجي بعد ذلك من وصف عديد من مناطق الدماغ ولا سيما المخيخ والنخاع الشوكي والبصلة الشمية وغدة الحُصين ولم تنشر أعماله مترجمة إلى الألمانية إلّا بحلول عام ١٩٠٣م، وهي تعزز من الفرضية الشبكية إلى حد كبير على أساس أن الجملة العصبية تعمل بالضرورة كجسم واحد نظراً للمهام المعقدة المنوطة بها.

أخذت نظرية العصبون حقها كاملاً على يد الإسباني ريمون كاجال (١٨٥٢- ١٩٣٤م) الذي يُعدُّ أحد كبار علماء عصره من أمثال كوبرنيك وغاليلو ونيوتن وآينشتاين وآخرين.

نشر في مدريد عام ١٩١٧م مجموعة من الصور والأبحاث على أنماط من الخلايا العصبية في مختلف المناطق الدماغية عند الثدييات ومن ضمنها الإنسان.

وقد اتضح له حينها أن أفضل الصور هي المأخوذة عن أدمغة المواليد الجدد.

وهو من قال بقانون الاستقطاب الحركي والذي بموجبه تتلقف التغصّنات التيارات أولاً لتنقلها إلى جسم الخلية عبر المحوار (والذي يوزعها بتفرعاته على التوازي في المكان).

ترشح لعضوية الجمعية الألمانية للتشريح في مؤتمر برلين عام ١٨٨٩م إلى جانب الكبار من الألمان في عصره.

وفي عام ١٨٩٤م ألقى محاضرة أمام الجمعية الملكية في لندن كانت بمنزلة الحدث التاريخي في الفيزيولوجية العصبية.

وفي عام ١٩٠٦م حصل مناصفة مع غولجي على جائزة نوبل للفيزيولوجية والطب اعترافاً بما قدماه من معرفة في علوم الأعصاب.

لقد كان لقاء غولجي وكاجال لأول مرة في ستوكهولم (بالسويد) في أثناء تسلّمهما الجائزة تاريخياً كذلك لأنه جمع ما بين مفهومين متباينين عن المنظومة العصبية:

الأول يستند إلى مفهوم الشبكة، والثاني مؤيد لنظرية العصبون.

كتب كاجل لاحقاً في مذكراته:

"يا لها من سخرية القدر في الجمع بين خصمين علميين حقيقيين وكأنهما أخوان لصيقان بالكتفين!".

بقي الجدل بهذا الشأن مستمراً قرابة أربعين عاماً ولم يهدأ إلّا بفضل ابتكار المجهر الإلكتروني في عام ١٩٥٥م والذي قدم البرهان العملي على أن هناك فاصلاً واضحاً

ما بين أغشية الخلايا العصبية واستطالاتها وهو بحدود ٢٠ نانومتر (النانو متر هو ١٠-٩ من المتر)، وهي نتيجة تثبت صحة نظرية العصبون لكاجال.

منذ ذلك الحين الأبحاث منصّبة على المنشأ الكهربائي للسيالة العصبية أو ما يسمى بكمون الفعل، وعلى كيفية التوصيل العصبي ونقل كمون الفعل وتوزيعه فراغياً، وكذلك استقبال وتكامل التآثرات المشبكية الحاصلة وهو في صلب الفيزيولوجية العصبية التي طغت على بحوث القرن الفائت.

لقد مكّن المجهر الإلكتروني من وصف المشبك العصبي وهو برهان بحد ذاته على استقلالية العصبونات وعلى دور النهايات المحورية ما قبل المشبكية والجانب ما بعد المشبكي في مستوى الجسم الخلوي أو تغصّناته.

كما سمحت تقنية المساري الكهربائية الدقيقة بالتحقق من وجود فرق الكمون في مستوى الخلية العصبية وأظهرت أن النشاط الكهربائي للعصبون الحي هو نتاج تبدل في هذا الكمون، وأن وصول هذا الأخير إلى نهاية المحوار يثير تحرير جزيئات من الأستيل كولين هي المسؤولة عن التنبيه العصبي.

ثم جاء ابتكار الفيزيولوجية الكهربائية الجزيئية ليؤكد بالتسجيل المجهري لقسم من غشاء الخلية العصبية على

وجود جزيئات بروتينية تضبط سيالات الشوارد عبر الغشاء البلاسمي (شاكمان ١٩٧٤م).

إن مجمل هذه الملاحظات تطغى على البحوث الراهنة في البيولوجية العصبية بمساعدة أدوات البيولوجية الجزيئية وعلم الوراثة.

وقد أضحى بالإمكان تمييز العصبون وهو يعمل، ودراسة نشاطه الكهربي وتظهيره بملون محقون عبر مسرى كهربائي دقيق في جسم الخلية، وفي نهاية التجربة نحصل على التسجيلات الكهربية وعلى الصور المجهرية للعصبون وهو بكامل أجزائه ولياقته.

وبفضل المجهر الإلكتروني موصولاً بحاسوب يمكن إعادة هيكلة العصبون فراغياً ووصف هندسة محواره وتغصّناته بصورة كمية.

وهكذا وبعد مئة عام على أعمال كاجال ظهر العصبون ببعده الثالث، الأمر الذي ألهم وأسهم في معالجة المعلومة العصبية.

لا شك أن العصبون يشكل وحدة وظيفية، ولكنّ مختلف أجزائه تشكل مجاميع معقدة يمكن أن تعمل بصورة مستقلة بعضها عن بعض والقيام في الوقت نفسه بمهام موازية.

تتمثل الوظيفة الرئيسة للعصبون في معالجة المعلومة.

ويُمكن عدُّ تغصّنات العصبون بمنزلة البنية الكبرية التي تستقبل آلاف الأحداث المشبكية للمعالجة.

وإذا كنا نعرف سلوكية الأقنية الشاردية المسؤولة عن النشاطات الكهربائية للعصبون، فإننا ما زلنا نجهل القوانين التي تحكم سلوكيتها التشاركية ومدى تأثراتها، وبشكل خاص (إعجاز) توزعها الذي لا نعرف عنه شيئاً.

والصعوبة تكمن في المجال التجريبي حيث يتداخل كل من عاملي الزمن والموقع في البنية الدماغية؛ فلا الموقع ذو دلالة بذاته ولا الزمن يُفضي بسّرٍ لوحده.

يوجد في عصرنا ما يسمى بالكاميرات الفلكية وهي حساسة إلى درجة فائقة بحيث يمكنها كشف كميات من الضوء ضعيفة للغاية مثل الضوء الصادر عن نجوم مائتة منذ ملايين السنين وما زالت الأرض تتلقّف بعضاً من فوتوناتها.

ولو استطعنا تسخير المجسّات الجزيئية الحساسة للكمون الكهربائي عبر كاميرات بهذه الدقة لاستطعنا تسجيل تبدلات العصبون في حال إثارته.

فالكاميرا في هذه الحالة هي بمنزلة عين الإنسان وتستطيع أن ترى العصبونات الحية في مستنبتها وأن تسجل تبدّلاتها.

تُظهر الصور المأخوذة في أثناء إثارة العصبون توافقاً مع الصور التي نحصل عليها بطريقة التصوير الدماغي، وهي نتائج حديثة جداً (١٩٩٥م) ننتظر التحقق منها.

وهي تشير إلى أهمية الهندسة الفراغية التي تطغى على تغصّنات الخلايا العصبية، وسوف يأتي القرن الحالي بأدوات ووسائل تزيد من نجاعة التصوير الخلوي بميزّات فراغية وزمنية عالية فتساعد على تثبيت تلك النتائج أو تحييدها.

■ مدخل إلى فهم الآلية العصبية

تمكن الإنسان في بدايات علومه في مجال الأعصاب من إثارة تقلّصٍ في عضلة ساق ضفدع باستعمال صدمة كهربائية خفيفة، استنتج على أثرها أن المنبّه قد انتقل إلى العضلة عن طريق ما سُمي بالعصب.

وفي جسم الإنسان لكل فعل إرادي عصب صادر عن الدماغ أو النخاع الشوكي. مهمة هذه الأعصاب هي نقل التعليمات العليا أو الرسائل إلى الخلايا أو الأعضاء الواقعة تحت تأثيرها مباشرة.

يحتوي العصب الواحد أو الخلية العصبية الواحدة (العصبون) على ما يشبه الليف العصبي، وهو أنبوب دقيق

طويل جداً يصل الخلية الأم في الدماغ أو النخاع الشوكي بكامل خلايا الجسم. يدعى هذا الأنبوب بالمحور وهو محميٌ على نسق الأسلاك الكهربائية بطبقة عازلة من مادة تدعى النخاعين.

وفي رأس المحور يوجد جسم الخلية العصبية أي العصبون الذي يبدو كبيراً جداً قياساً بالمحور الدقيق للغاية.

عندما يكون العصبون على تماس أو على وشك التماس بعصبون آخر يتفلطح المحور في منطقة التماس قليلاً ليشكل ما ندعوه بالمَشْبَك (ج: مشابك).

إن المسافة ما بين الدماغ أو النخاع الشوكي وبقية أرجاء الجسم كبيرة جداً، ويستحيل معها على خلية دماغية واحدة (أي عصبون واحد) أن تقوم بالمهمة عن بعد عبر محورها وحده. ولذلك فإن كل خلية عصبية صادرة عن الدماغ تُشكل مَشْبكاً مع خلية تالية حتى يتم نقل الرسالة إلى وجهتها النهائية.

والمَشْبك الواصل بين خليتين لا يكتفي بتمرير الرسالة، بل يشكل محطةً تتوقف عندها الرسالة أو المعلومة الصادرة عن الدماغ بانتظار شارات أو أوامر لاحقة.

تجتاز المعلومة الصادرة عن الدماغ المَشْبك ما بين الخلية الأولى والثانية وتتابع مسيرتها وفق الطريقة السلسلية نفسها حتى تصل مبتغاها.

وتنتقل الرسائل الصادرة عن الأعضاء الحسية (كالأعين والآذان...) إلى الدماغ بحسب الآلية نفسها.

تربط المشابك في الدماغ ما بين الخلايا العصبية، وتتصل هذه الأخيرة فيما بينها بآلاف التفرعات أو التغصّنات الدقيقة لتنقل المعلومات بسرعة كبيرة جداً سواء كانت مركزية أم لا مركزية.

تحتوي المنطقة الأكثر بروزاً من الدماغ عند الإنسان أو ما يدعى بالقشر الدماغي الجديد على أعداد فلكية من الخلايا العصبية (بالمليارات). ويمكن لكل واحدة من هذه الخلايا أن ترتبط بالخلايا الأخرى عبر الآلاف من نقاط التماس المشبكية، والتغصّنية. وترجع إلى هذه الأخيرة بالذات مقدرة الدماغ على تنسيق وضبط نشاطات الإنسان الفكرية والتعلّمية واستخلاص الدروس من التجربة المعاشة.

تنحصر مهمة الكيميائي الحيوي مبدئياً في معرفة ما يجري على مستوى الخلية الواحدة أولاً. ومن ثم فهم ما يجري ويحدث في مجموعة من الخلايا، وذلك نظراً للسرعة المذهلة التي تتم بموجبها التناقلات العصبية.

يتلقى جسم الخلية العصبية المعلومات الواردة (أو الرسائل) من الخلايا العصبية الأخرى عبر المَشْبك العصبي.

وهكذا تنتقل رسالة ما بسرعة إلى القسم ما بعد المشبك لخلية مجاورة ثانية فثالثة فرابعة وهكذا...

ويكون انتقال هذه الرسالة على شكل دفعات كهربائية بسرعة عشرين متراً في الثانية: والتيارات الكهربائية بمفهومنا تقابل التيار الذي يصل إلى مصباح كهربائي ويمده بمصدر ثابت من الطاقة فيشع ضياءً. وكل تبدل أو نوسان في التيار يثير ذبذبة في ضوء المصباح قد يؤدي إلى توقفه عن الإضاءة تماماً.

إن التيارات التي تجتاز محور الخلية العصبية هي بحق شارات كهربائية، ولكنها لا تشكل مصادر لطاقة: نحن أمام موجة كهربائية تجتاز المحور العصبي.

عندما يجتاز التيار الكهربائي سلكاً ويكون مصدر التيار مولدة أو بطارية؛ فإن ما ينتقل عبر السلك هو سيالة من الإلكترونات (أي الشحنات السالبة). في حين يتم انتقال السيالة الكهربائية في خلايا الأحياء بواسطة سيالة من الشحنات الموجبة وذلك بفضل التركيب الشاردي لغلاف الخلية نفسها. وهو تركيب يختلف داخل الخلية عنه في خارجها. ففي الداخل يوجد تركيز عالٍ من البوتاسيوم وقليل جداً من الصوديوم، في حين يكون في الخارج التركيز عالٍ من الصوديوم وقليل جداً من البوتاسيوم.

ويكون كل من الصوديوم والبوتاسيوم محلولاً على هيئة شاردية موجبة (+Na، +K).

وتحتوي الخلية الواحدة بشكل طبيعي على شوارد أخرى مثل المغنيزيوم والكالسيوم (الموجبة) أو الكلور والفوسفات (ذات الشحنة السالبة). أي إن الشحنة الكلية تساوي الصفر في حالة (الراحة).

وعلى الرغم من هذا التعادل في الشحنات، فإننا نلحظ بعض الحالات الخاصة بتبدل تراكيز كل من البوتاسيوم والصوديوم داخل الخلية العصبية وخارجها. ويبدو غشاء هذه الأخيرة غير نفوذ بالكامل للصوديوم (الموجود خارج الخلية)، في حين يُسمح للبوتاسيوم (الموجود داخل الخلية) أن يزداد تركيزه!

وهكذا يشكل غشاء الخلية العصبية وحده جهازاً حركياً انتقائياً ما بين شوارد الصوديوم والبوتاسيوم.

ولكنْ إذا كان ممنوعاً على البوتاسيوم مغادرة الخلية فلا بد من وجود قوة مكافئة تتعرض له من خارج الخلية وتمنع دخوله. تتمثل هذه القوة بشوارد الصوديوم الموجبة التي تصطفّ على طول الجهة الخارجية للغشاء الخلوي مشكلةً حاجزاً من الشحنات الموجبة لصدّ شارات البوتاسيوم الموجبة.

وفي الوقت نفسه تميل شوارد الصوديوم إلى جذب الشوارد ذات الشحنات السالبة (الكلور والفوسفات) عبر الغشاء الخلوي.

ونتيجة لذلك يحصل فرق كمون كهربائي (من مصدر كيميائي) بحدود ٦٥-٩٥ ميلليفولت. وهو ما يعادل شحنة بطارية كيميائية صغيرة واحدة من استعمالاتنا اليومية.

ولنفترض أن هذا الكمون قد هبط فجأة إلى الصفر لسبب ما في نقطة محددة على طول المحور العصبي (وهو ما ندعوه كهربائياً بنزع القطبية)، فإن وضعية الشحنات الموجبة والسالبة في المكان تنقلب لتصبح مثلاً في نقطة (آ) خارج الغشاء سالبة، بالنسبة إلى نقطة (ب) موجبة بعيدة عنها. في حين تصبح في الجهة الداخلية للغشاء سالبة في (ب) وموجبة في (آ).

وعليه فإن تياراً موضعياً ضعيفاً يكون قد تولّد ما بين (آ) و(ب).

وباستمرار الآلية هذه عبر المحور العصبي تتالى سلسلة من التيارات الموضعية تأخذ شكل موجة كهربائية من مصدر كيميائي وهي آلية في صلب الكيمياء الحيوية.

ولقد أكدت الدراسات باستعمال الصوديوم والبوتاسيوم المُشعّين هذه التغيرات الحاصلة عبر غشاء الخلية في أثناء

التنبه العصبي، وعليه يكون هذا الأخير مستحيلاً عندما يتم نزع أو فقد الصوديوم.

يحافظ الغشاء في الخلية العصبية على نسبة كل من شوارد الصوديوم والبوتاسيوم متوازنة في الحالات العادية. وتكون التبدلات الطارئة على نفوذية هذا الغشاء بنتيجة استعمال الطاقة الكامنة في الاختلاف بين تركيزي شوارد الصوديوم والبوتاسيوم على وجهي الغشاء. وتبقى مهمة الخلية العصبية في إعادة هذه الطاقة الكامنة إلى سابق وضعها. ولقد تمت البرهنة تماماً على أن آلية النقل العصبي هي على علاقة وثيقة بالطاقة الناجمة عن الاستقلاب الحيوي.

فالأعصاب التي تتعرض مثلاً للتسمم بالسيانور (الذي يمنع تشكل الـ ATP) تفقد بسرعة المقدرة على نقل السيالة العصبية. ويكفي في هذه الحالة، حقن الـ ATP على وجه السرعة في العصب المتسمّم حتى يستعيد روحه.

■ **نقل السيالة عبر المشابك العصبية**

تنتقل السيالة العصبية على طول المحور على شكل موجة توافق نزع القطبية المتتالي عن الغشاء الخلوي. إلّا أن الأمر مختلف في مستوى المشبك العصبي نفسه؛ لأن غشاء الخلية العصبية من الطرف الآخر لا يكون متماساً مع الخلية العصبية

المجاورة. وعليه كان لا بد من نشوء جسر فوق الفراغ الفاصل بينهما الذي ندعوه بالثلم المشبكي.

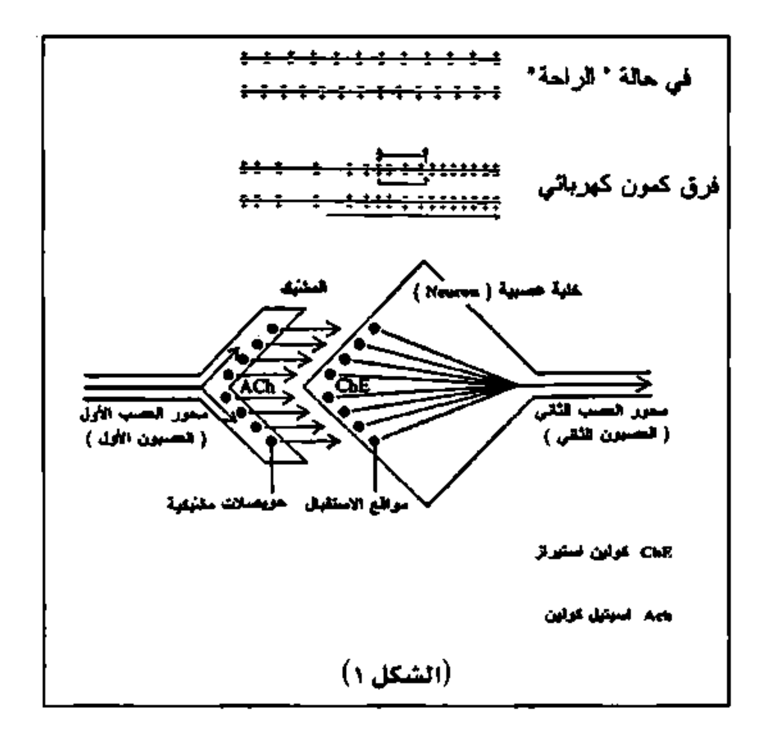
وهذا يفترض أن تلك الموجة ما إن تصل إلى نهاية الخلية الأولى حتى تحرض على نشوء موجة مشابهة في بداية محور الخلية العصبية التالية، وهكذا..

وإن هذه الإمكانية رهن بوجود أو إفراز ما نسميه بالنواقل العصبية على طرفي الثلم المشبكي.

يثير وصول السيالة إلى المشبك تحرير مادة كيميائية في النهاية العصبية قادرة على اجتياز غشاء الخلية العصبية الأولى ودخولها في جسم الخلية العصبية الثانية، (الشكل ١) فيؤدي إلى نزع القطبية عن الغشاء وتحريض سيالة في الخلية المجاورة وهكذا..

إن الطبيعة الكيميائية لهذه النواقل ليست هي ذاتها في مختلف مناطق الجهاز العصبي. أولى هذه النواقل العصبية التي تمت دراستها الأدرينالين. ولكنّ أكثرها شيوعاً هو الإستيل كولين.

يتخلّق هذا الأخير من مادة دهنية تدعى الكولين بوساطة أنزيم الكولين استيراز. يتمركز هذا الأنزيم في أطراف الأعصاب ويكون بجوار الإستيل كولين غير المنشط داخل ما يسمى بالحويصلات المشبكية.



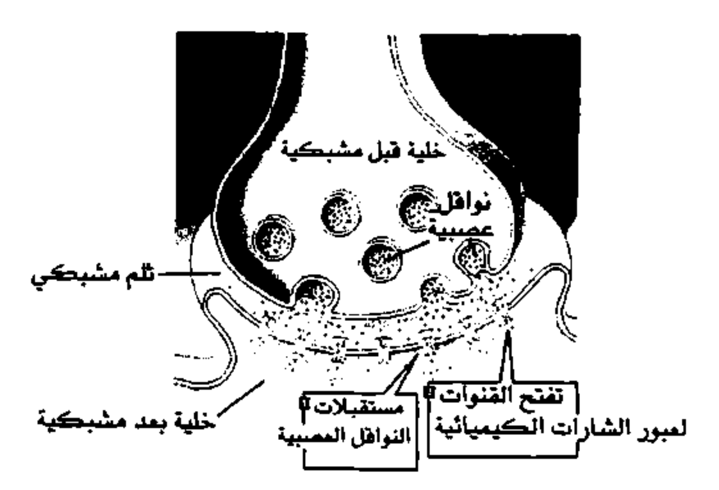
(الشكل ١)

عندما تصل السيالة إلى طرف العصبون يتحرر الإستيل كولين وينتشر في الغشاء الخلوي ويملأ الفراغ (أو الثلم) المشبكي ثم يجتازه إلى العصبون الثاني المجاور، حيث يكون بانتظاره مستقبل نوعي. تقود هذه الآلية إلى استمرار السيالة حتى عصبون ثالث ورابع وهكذا..

وفي النهاية (بعد انقضاء المهمة) يتخرب الإستيل كولين بأنزيم الكولين استيراز ليتحول إلى كولين مجدداً وحمض الخل.



تُعدُّ نهاية المحوار المكان الذي تتحول عنده الشارة الكهربائية الآتية عبر الخلية العصبية إلى شارة كيميائية عبر الثلم المشبكي.



فالإسيتيل كولين هو إذن صلة الوصل ما بين عصبونين عبر الفراغ الفاصل بينهما. ولا شك أن هذه الصلة تتعرض للمخاطر كالتي من شأنها منع حدوث السيالة العصبية أو وقفها، كالعقاقير التي تؤدي بعضها إلى شلل تام لتلك الآلية الكيميائية.

من هذه العقاقير - السموم مادة النيكوتين (في التبغ) ومنها كذلك بعض السموم التركيبية التي استعملها القساة في حروبهم تحت مسمى الأسلحة البيولوجية في الحرب العالمية الثانية، وما بعدها..

تعمل هذه (الأسلحة) على إيقاف الآلية المؤدية إلى نقل السيالة العصبية أي إنها تؤدي إلى الشلل العضلي المباشر.

ولكن الإستيل كولين على أهميته ليس وحيداً في المهمة ولا سيما في الدماغ، حيث عديد من الخلايا العصبية على اتصال متناوب ومتلاحق بعديد من النواقل العصبية. ومنها على الخصوص الـ GABA (الحمض غاما بو تيريك) والسيروتونين (٥ هيدروكسي تريبتامين).

إن جميع النواقل لا تساعد بالضرورة على نقل السيالة العصبية عبر المشبك، فهناك أنواع منها تستطيع كذلك تثبيطها، وهنا تكمن المهمة الأصعب في مستوى المشبك العصبي حيث لا بد من حل مسألة التضارب أو التناقض في الرسائل الواردة.

وتبقى الغلبة بلا شك للأمضى فعلاً، سواء كان من الرافعين للهمة (في المهمة) أم من المثبطين لها.

وهو حقل يتسع لمختلف التجارب في المجالات الصيدلانية والطبية العصبية.

■ في علاج الباركنسون جينيّاً

تجري محاولات لإعادة إحياء خلايا الدماغ العصبية عبر إنعاشها ببروتينات النمو الخاصة من خلال الحقن المباشر للجينات، ويتطلب ذلك إجراء جراحة معقدة في الجمجمة التي يتم ثقبها للوصول إلى أجزاء الدماغ المطلوبة.

يتسبّب الباركنسون (أو مرض الرُّعاش) في القضاء على الخلايا الدماغية المُنتجة لمركب الدوبامين ودوره الهام في بقاء حيوية النواقل العصبية التي تتحكم بحركة العضلات.

يُذكر أن تقريراً لمنظمة الصحة العالمية كان قد أكد أن ما يزيد على مليار شخص حول العالم يعانون من مختلف أعراض الاضطرابات العصبية وجاء في تقرير أصدرته المنظمة في (أيار ٢٠٠٧م) أن هذه الاضطرابات تتنوع من الصرع إلى الزهايمر، ومن السكتة الدماغية إلى الصداع.

المـراجــع

Bibliography

- BEAR M. F , CONNORS B. W & PARADISO M. A, Neurosciences , "A La découverte du cerveau", Paris , Pradel , 1997.
- BETTAYEB K., "La molécule de l ' oubli", Science & Vie, Sept. 2003.
- BRACONNIER A., "Tout est dans la t?e", Paris, Odile Jacob, mars 2000.
- BUCKER R. L, "Neuroimaging of memory" the New Cognitive Neurosciences , M. Gazzaniga (ed.). Cambridge, MA , MIT Press , pp. 8I7-840, (2000).
- CARER R., Atlas du cerveau / Paris , Autrement , 2000.
- DAMASIO A., "Le sentiment même de soi. corps , ?otions et conscience", Paris , Odile Jacob , 2002.
- DOLTO F., "L ' image inconsciente du corps", Seuil. Paris. 1984.
- FERRAGUT E., "Emotions et mémoire , le corps et la souffrance", Masson , Paris. 2004.

- GARNIER - DELAMARE & coll., Dictionnaire des termes de médecine. Maloine , Paris 2002.
- JOUVET M., "Le sommeil et le rêve", Paris , Editions Odile Jacob , 1998.
- LAVIE , P., "Le monde du sommeil", (Traduction de The Enchanted World of Sleep) , Editions Odile Jacob, Paris , 1998.
- MISHKIN , M. & T. APPENZELLER, "The anatomy of memory". Sci. Amer. , 256 (6) , 80-89. 1987.
- ROSES , A , D., "Apolipoprotein E and ALzheimer disease". Sci. Amer. Sci. Med., 2 , I6 -25 , 1995.
- SCHWOB M., "La mémoire , comment la conserver et la développer", Paris , Odile Jacob , 2004.
- SELLAL F. KRUCZEK E., "Maladie d ' Alezheimer , doin éditeurs , France 2001.
- SQUIRE L. R. & E. R. KANDEL, "La mémoire. De l' esprit aux molécules. Bruxelles , De Boeck, Université. 2002.